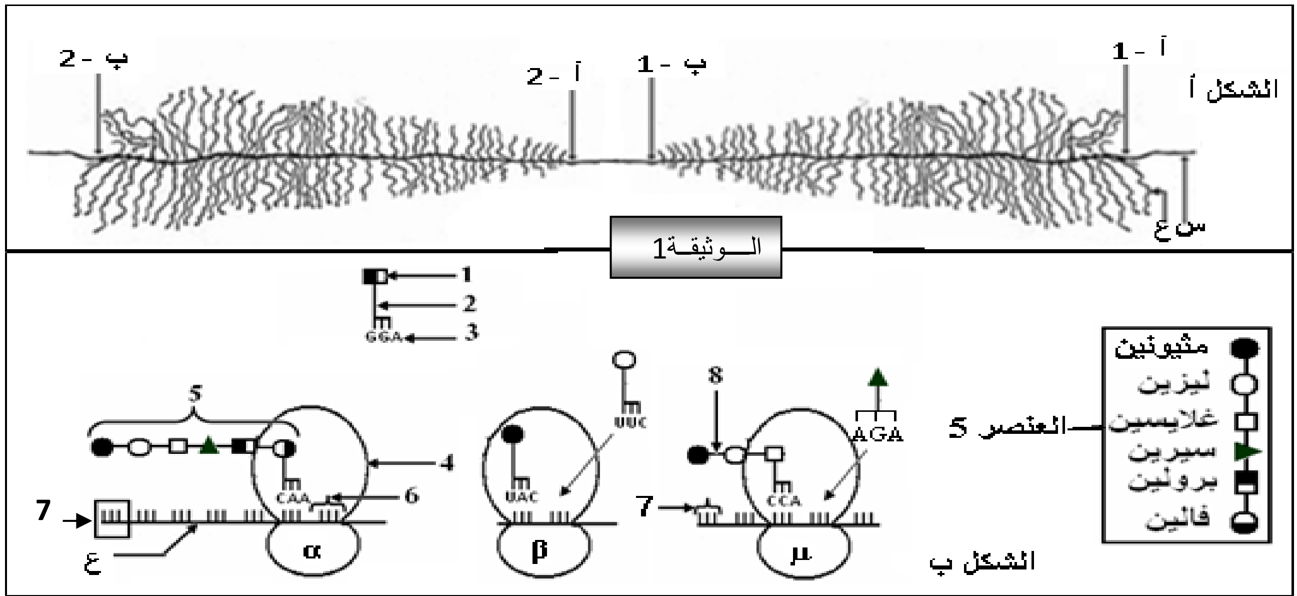
تحضير بكالوريا 2020

آليـــــات تركيب البروتين
العلاقة بين بنية و وظيفة البروتين

التمرين الأول:

قصد دراسة آلية تركيب البروتينات وبعض متطلباتها نقترح ما يلي :

ا - يمثل الشكل أ من الوثيقة 1 ، المرحلة الأولى من بناء البروتين ، أما الشكل ب فيظهر خطوات المرحلة الموالية .



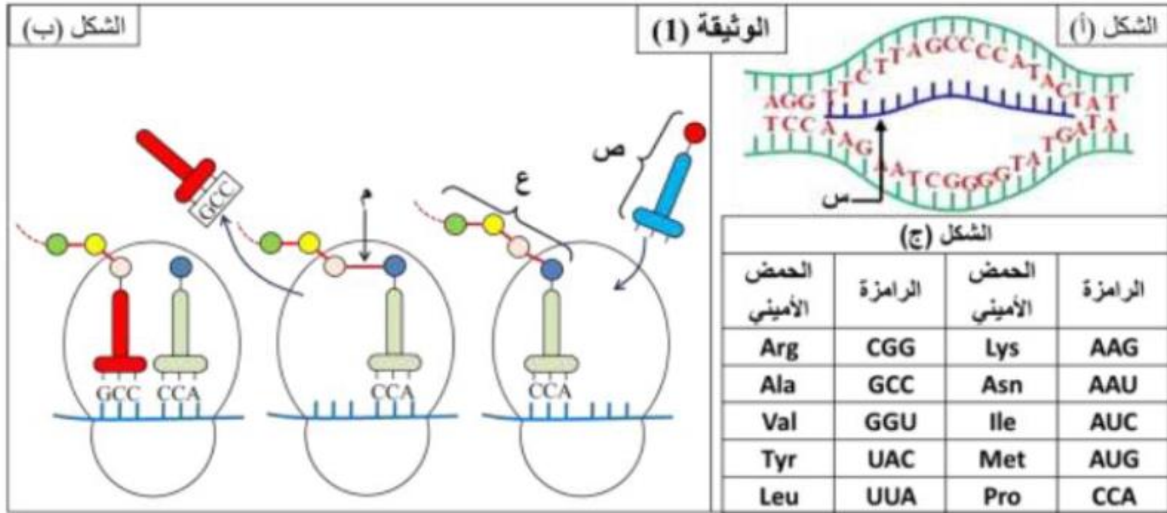
1- **أكتب بيانات كل من الشكلين(أ، ب) من الوثيقة 1 ، المرقمة من 1 إلى 8 و العنصرين (س ، ع) ، ثم حدد مقر حدوث كل منهما ومثّـل التتابع النكليوتيدي للبنيتيــن (س) و (ع) من الشكل ب.**

2- **اعتمادا على معطيات الوثيقة1 و معلوماتك لخص فيٍ رسم تخطيطي تفسيري شامل تسلسل المرحلة الأولى من بناء البروتين.**

التمرين الثاني:

نهدف من خلال هذه الدراسة إلى إظهار بعض آليات تركيب البروتين و خصائص وحداته البنائية .

الجزء 1 : يظهر الشكلان (أ) و (ب) من الوثيقة(1) مرحلتين من آلية تصنيع البروتين عند الثدييات .

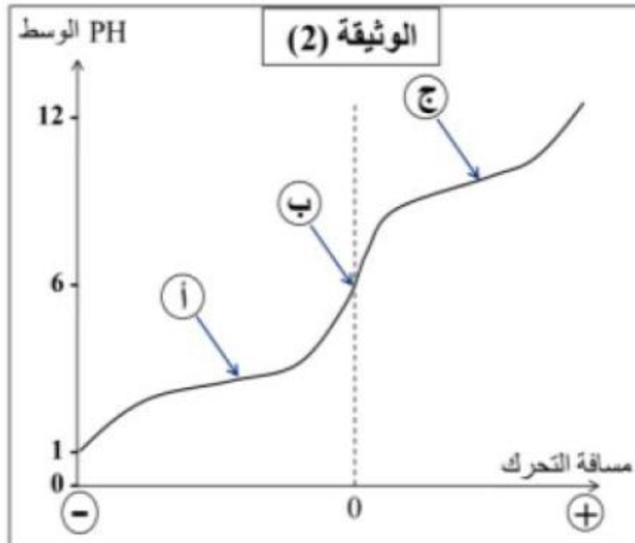


الرامزة	الحمض الأميني	الرامزة	الحمض الأميني
AAG	Lys	CGG	Arg
AAU	Asn	GCC	Ala
AUC	Ile	GGU	Val
AUG	Met	UAC	Tyr
CCA	Pro	UUA	Leu

1 ـ **تعرّف** على هاتين المرحلتين ، ثمّ أكتب العناصر (س، ع ، ص) معتمدا على أشكال الوثيقة (1) .

2 ـ باستخدام الصيغة العامة للحمض الأميني ، أكتب ناتج إماهة العنصر (ع) في المستوى (م) .

الجزء 2 : من أجل دراسة سلوك الأحماض الأمينية في الوسط نحضر محلولا من الحمض الأميني الغليسين (gly) عند PH=1 ، ثمّ نقوم بمعايرته بإضافة قاعدة قوية (NaOH) تدريجيا و خلال نقوم بدراسة العلاقة بين مسافة تحرك الغليسين على ورقة الهجرة الكهربائية و PH الوسط ، النتائج المحصل عليها ممثلة في منحنى الوثيقة (2) .



1 ـ حلّل و فسّر المنحنى ، وماذا تستنتج ؟

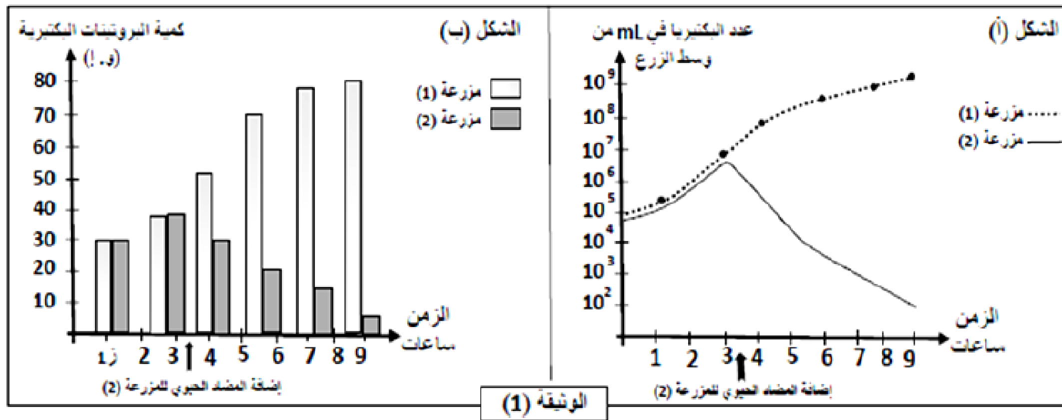
2 ـ مثّل الصيغة الكيميائية للغليسين عند النقاط (أ ، ب ، ج) ، علما أن جذر الغليسين هو : R=H .

3 ـ بيّن أنّ الخصائص البنيوية و الوظيفية للبروتين مرتبطة بتنوع الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبه .

التمرين الثالث:

الجزء الأول: وضعت مزرعتين من البكتيريا من نوع المكورات المعوية ، في وسطي زرع يحتويان على نفس المكونات طيلة مدة التجربة ، حيث يضاف إلى المزرعة الثانية مادة الماكروليد (macrolide) ، و هي جزيئات لها خصائص المضادات الحيوية .

نتائج قياس التطور عند البكتريا في المزعتين و كمية البروتينات المنتجة من قبل البكتيريا (إنزيمات ، بروتينات غشائية..) سمح لنا بالحصول على الوثيقة (1) .

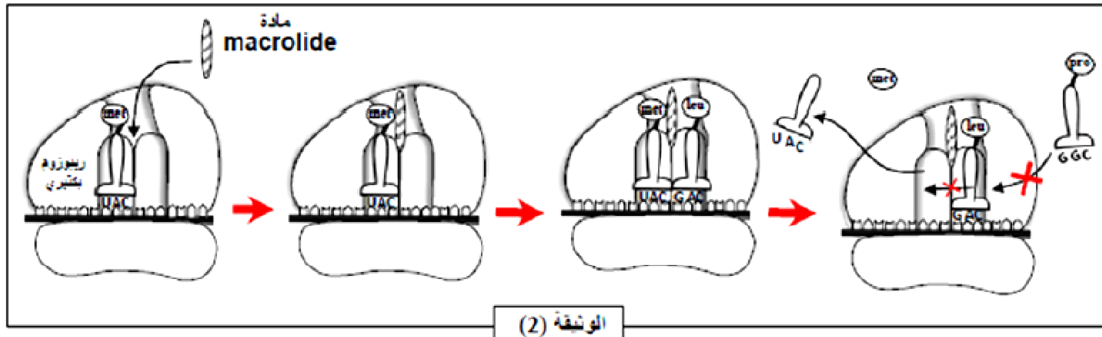


الوثيقة (1)

1 - حلل النتائج المبينة في الشكل (أ) من الوثيقة (1).

2- قدم فرضية أو فرضيات تفسر من خلالها سبب تأثير مادة الماكروليد على نمو البكتيريا في المزرعة (2) استنادا الى الشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة (1).

الجزء الثاني: لدراسة طريقة تأثير مادة الماكروليد على نمو البكتيريا و بالتالي مفعولها كدواء . نقترح الوثيقة (2).



الوثيقة (2)

1- حدد المرحلة التي يؤثر عليها هذا المضاد الحيوي .

2- وضح ألية تأثير المضاد الحيوي (الماكروليد) في منع تركيب البروتين الحيوي من طرف الخلية البكتيرية ، مما يؤدي الى موتها استنادا الى الوثيقة (2) ، ثم تأكد من مدى صحة الفرضيات التي طرحتها سابقا .

التمرين الرابع:

يترجم التعبير المورثي بتركيب بروتين هو مصدر النمط الظاهري للفرد ولإبراز آلياته تم اجراء تجارب على خلايا حقيقية النواة باستعمال عناصر مشعة (بقع سوداء). نتائج تقنية التصوير الاشعاعي الذاتي موضحة في الوثيقة 1.

رقم التجربة	التجربة	الملاحظة: بعد فترة زمنية قصيرة	الملاحظة: بعد فترة زمنية أطول
1	تحضين خلية حيوانية أ لفترة قصيرة في وسط يحتوي على التايمين المشع ثم نقلت الى وسط به التايمين غير المشع وتركت لفترة أطول.		
2	تحضين خلية حيوانية أ لفترة قصيرة في وسط يحتوي على اليوراسيل المشع ثم نقلت الى وسط به اليوراسيل غير المشع وتركت لفترة أطول.		
3	تحضين خلية حيوانية أ لفترة قصيرة في وسط يحتوي على أحماض أمينية مشعة ثم نقلت الى وسط به أحماض أمينية غير مشعة وتركت لفترة أطول.		

الوثيقة 1

1. ما هي المعلومات التي يمكن استخلاصها من هذه النتائج التجريبية؟
2. استنادا الى ما سبق ومعلوماتك أكتب نصا علميا توضح من خلاله آلية ترجمة المعلومة الوراثية وعلاقتها ببنية ووظيفة البروتين.

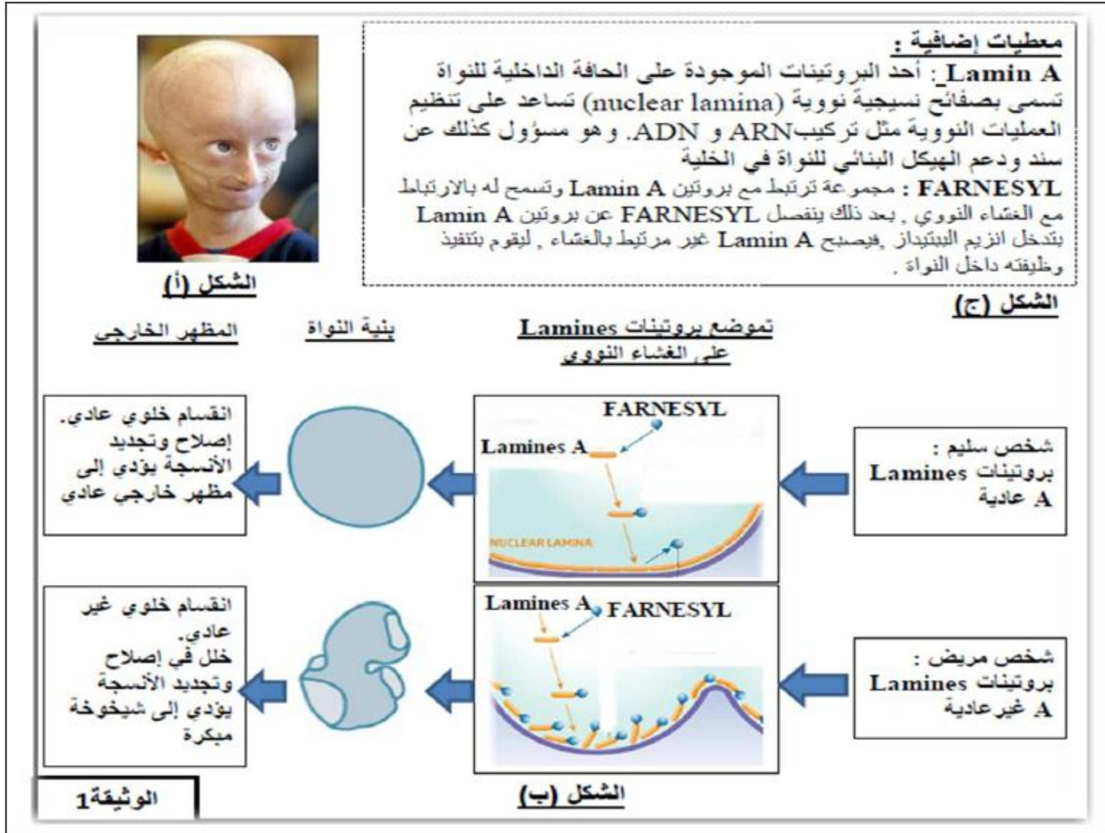
التمرين الخامس:

في إطار دراسة بعض آليات التعبير المورثي وإظهار العلاقة بين المورثة والنمط الظاهري، نقترح عليك الدراسة التالية:

I. توجد على مستوى النواة عدة أصناف من بروتينات ليفية تسمى **لامين (Lamin)** مسؤولة عن بنية النواة. يترتب عن حدوث خلل في أحد أصناف هذه البروتينات "**لامين أ Lamin A**" عند الإنسان ظهور مرض « **Progeria** » أو الشيخوخة المبكرة عند الصغار ، فمعدل العمر الذي يموت فيه الطفل المصاب بالشيخوخة المبكرة هو 12 عاما.

من بين أعراض هذا المرض محدودية سرعة النمو، حيث يكون طول ووزن الطفل أقل من المعدل الطبيعي، اضطرابات أيضية(استقلابية) مع القابلية للإصابة بالسرطان.

-يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (1) شخص مصاب بهذا المرض، بينما يمثل الشكل (ب) معطيات حول دور البروتين "**لامين أ Lamin A**" في الحالة العادية و في حالة الإصابة بمرض « **Progeria** » ، أما الشكل (ج) فيمثل معطيات إضافية حول بروتين **Lamin A** و **FARNESYL** .



1- قارن معطيات الشخص السليم بمعطيات الشخص المريض باستغلالك المعلومات المقدمة في أشكال الوثيقة**(1)**.

2- إقترح فرضية تفسر من خلالها سبب مرض **« Progeria »** .

II. بيّنت الدّراسات أنّ داء **« Progeria »** يرتبط بمورّثة تسمى **LMNA** توجد هذه المورّثة في شكل أليلين: أليل **$LMNA^+$** يتحكم في تركيب البروتين العادي وأليل **$LMNA^-$** يتحكم في تركيب البروتين غير العادي.

-في محاولة للبحث عن علاج لداء **« Progeria »** تم حديثا إجراء دراسات تعتمد على تقنيات الهندسة الوراثية على فئران تعاني من نفس أعراض الداء . تستعمل هذه الدراسات علاجا جينيا يتمثل في حقن متتالية نيكليوتيدات **ARN** **"مضاد المعنى "** لها القدرة على ارتباط بشكل متكامل مع **ARNm** الرامز للبروتين غير عادي.

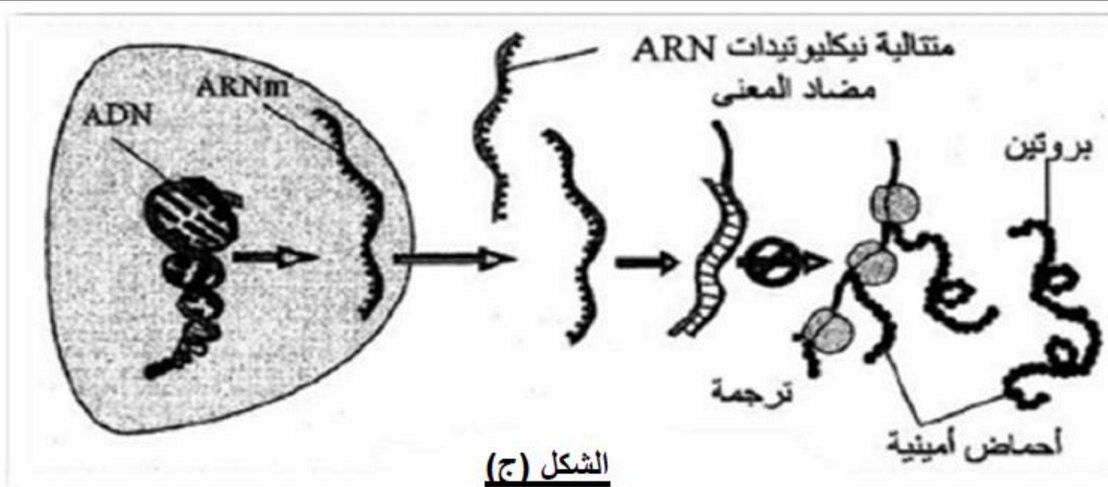
- الشكل (أ) من الوثيقة (2) يمثل جزءا من السلسلة القابلة للنسخ للأليل **$LMNA^+$** عند شخص سليم و جزءا من السلسلة القابلة للنسخ للأليل **$LMNA^-$** عند شخص مصاب بداء **« Progeria »** ، بينما الشكل (ب) من الوثيقة (2) يقدم مستخلصا من جدول الشفرة الوراثية أمّا الشكل (ج) فيمثل مبدأ العلاج المستعمل.

رقم الثلاثيات	169 170..177
جزء الأليل $LMNA^+$ عند شخص سليم	..CAC -CGG - TTC - GAA - CTC - CGT - CGG - GAT - CCA..
جزء الأليل $LMNA^-$ عند شخص مصاب	..CCC - GGT - TCG - AAC - TCC - GTC - GGG - ATC - CA..
	اتجاه القراءة ⟶

الشكل (أ)

الرامزات	CAA CAG	GGA GGG GGU	GCC GCA	GUU GUG	AGU AGC	AGA AGG	AAA AAG	GAG GAA	CCC CCA	UAG UGA	UUG CUA CUU
الأحماض الأمينية	Gln	Gly	Ala	Val	Ser	Arg	Lys	Ac.glu	Pro	بدون معنى	Leu

الشكل (ب)



الشكل (ج)

الوثيقة (2)

1. استدل بمعطيات الشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة (2) ومكتسباتك المعرفية للتأكُّد من صحة الفرضية المقترحة سابقا.
2. بيّن كيف يمكن حقن **ARN مضاد المعنى** من منع إنتاج البروتين غير العادي المسؤول عن هذا المرض.
3. قدّم إقتراحا يُمَكّن تجريبيا من التغيير الوراثي للخلايا المريضة بحيث يجعلها قادرة على إنتاج **ARN مضاد المعنى** بشكل مستمر .

<u>ملاحظة:</u> الـARN مضاد المعنى هو ARN مكوّن من رامزات مضادة.

III. بالاعتماد على الجزئين السابقين و مكتسباتك، وضّح العلاقة بين المورّثة و البروتين و كيف يكون هذا البروتين مسؤول عن ظهور النمط الظاهري.

التمرين السادس:

الإلتهاب سلسلة من التفاعلات النسيجية الدفاعية التي يقوم بها الفرد ، قد تكون مسبباته وراثية أو خارجية مثل البكتيريا و الفيروسات ، نهدف في هذا التمرين لدراسة بعض جوانب الإلتهاب .

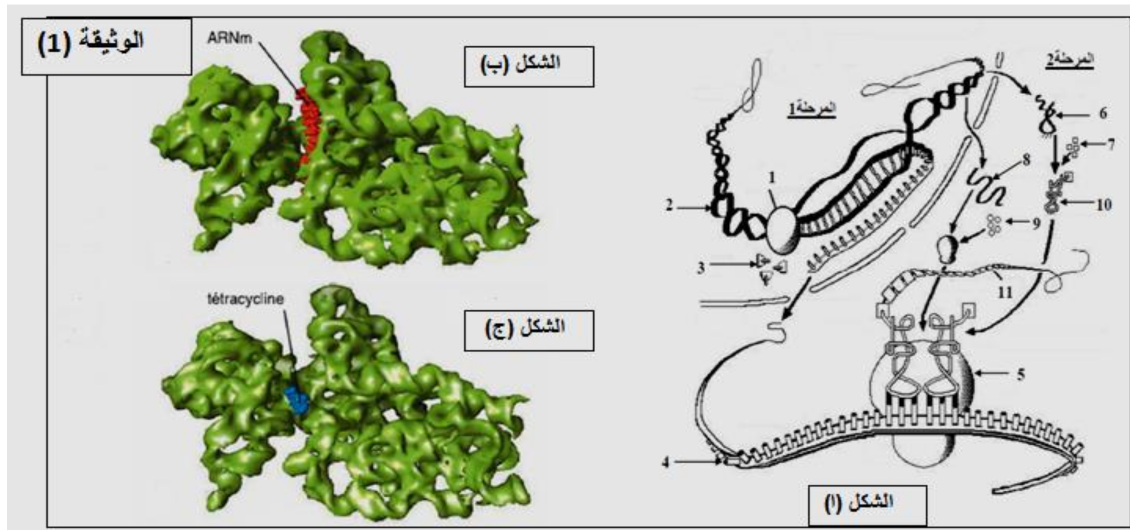
<u>الجزء الأول :</u> التيتراسيكلين (Tetracycline) هو مجموعة من المضادات الحيوية المثبطة لتركيب البروتين ، يستعمل في علاج الإلتهابات التي تسببها البكتيريا . بهدف التعرف على آلية عمل التيتراسيكلين نقترح عليك الدراسة التالية :

نقدم لك أشكال الوثيقة (1) ، حيث :

الشكل (أ) مراحل التعبير المورثي عند حقيقيات النواة .

الشكل (ب) : يمثل تحت وحدة ريبوزومية صغرى في غياب المضاد الحيوي Tetracycline .

الشكل (ج) : يمثل تحت وحدة ريبوزومية صغرى في وجود المضاد الحيوي Tetracycline .



1 ـ حدد دور العناصر الموضحة بالأرقام من الوثيقة (1) ، ثم إستخرج العناصر الضرورية لحدوث كل مرحلة .

2 ـ أ ـ باستغلالك لمعطيات الجزء الأول ، بين كيف يؤثر **Tetracycline** على البكتيريا المسببة للإلتهاب .
ب ـ قدم رسما تخطيطيا يوضح آلية التعبير المورثي عند البكتيريا .

الجزء الثاني :

إلتهاب الشبكية الصباغي (pigmentaire Rétinite) مرض يصيب العينين و يؤدي إلى إنحلال الشبكية و فقدان تدريجي لوظيفة الإبصار قد يصل إلى العمى ، لإبراز الأصل الوراثي لهذا المرض نقترح ما يلي :
ترتبط عدة أشكال من هذا المرض بخلل في تركيب بروتين رودوبسين (Rhodopsine) حيث تتموضع المورثة المسؤولة عن تركيب هذا البروتين على الزوج الصبغي رقم 3 ، يمثل الشكل (1) من الوثيقة (2) جزء من الخيط القابل للنسخ للمورثة المسؤولة عن تركيب هذا البروتين عند شخصين ، أحدهما بمظهر خارجي عاد و الآخر مصاب بالتهاب الشبكية الصباغي ، و يمثل الشكل (ب) مستخلصا من جدول الشفرة الوراثية .

الشكل (أ)

إتجاه القراءة ←

رقم الثلاثية :	26	25	24	23	22	21
الشخص السليم	TAC	GAG	TTC	CCC	AGC	CGC
الشخص المصاب	TAC	GAG	TTC	ACC	AGC	CGC

وحدات رمزية	UCG UCA	AUG	AAG AAA	CUC CUA	UGG GUA	GCG GCC	GGG GGU	UAG UGA
أحماض أمينية	Ser	Met	Lys	Leu	Val	Ala	Gly	بدون معنى
جذور	$-CH_2-OH$	$-CH_2-CH_2-S-CH_3$	$-(CH_2)_4-NH_2$	$-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$	$-CH(CH_3)-CH_3$	$-CH_3$	$-H$	—
pHi	5.7	5.8	9.8	6.0	6.0	6.0	6.0	—

الشكل (ب)

- +

الشكل (ج)

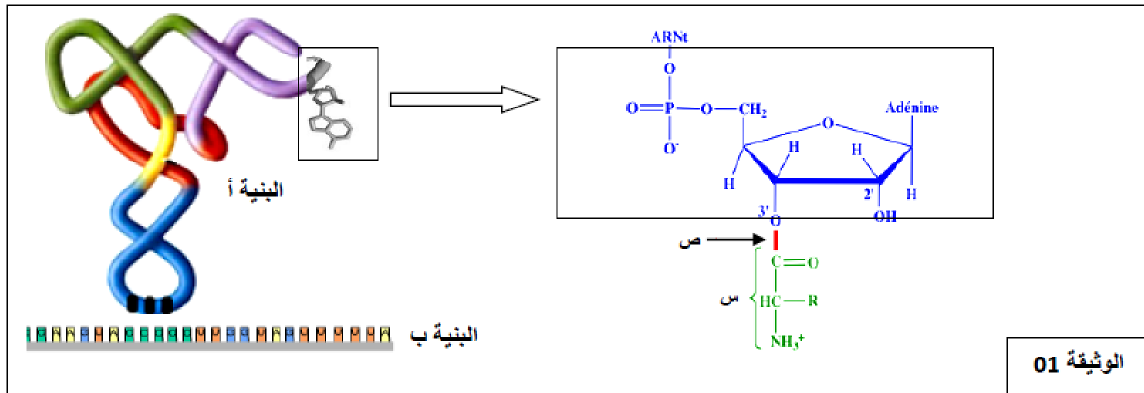
الوثيقة (2)

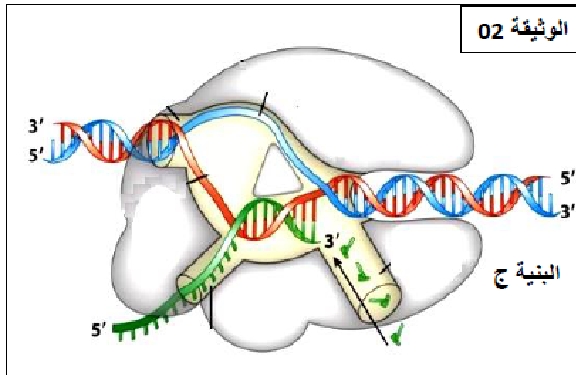
1 ـ بالإعتماد على شكلي الوثيقة (2) ، حدد متتالية **ARNm** و سلسلة عديد البيبتيد لبروتين الرودوبسين عند كل من الشخص السليم و الشخص المصاب .
2 ـ نفكك جزء من عديد البيبتيد الناتج مكون من **Lys - Leu - Met** ، و نضعه في وسط شريط الهجرة الكهربائية ذو9.8 = pH فنتحصل على الشكل (ج) من الوثيقة (2).
أ ـ انسب كل بقعة إلى الحمض ألأميني المناسب ، مع التعليل .
ب ـ أكتب الصيغة الكيميائية المفصلة لثلاثي البيبتيد .
3 ـ انطلاقا مما توصلت إليه فسر العلاقة بين المورثة و ظهور إلتهاب الشبكية الصباغي.

التمرين السابع:

يرتبط نشاط الخلية بالتعبير المورثي لمادتها الوراثية وما ينتج عنها من جزيئات بروتينية ذات بنية فراغية محددة التي تركبها بآليات منسقة و بصورة منظمة، و لغرض دراسة آلية تركيب هذه الجزيئات و اكتسابها تخصصها الوظيفي نقترح الدراسة التالية :

I - توضح الوثيقتين **(01)** و **(02)** بنيات تتدخل في المراحل المؤدية إلى تركيب هذه الجزيئات.





1- ضع علاقة بين البنية (أ) و وظيفتها مبرزا العملية التي تسمح بتشكيل الرابطة **(ص)** محددا موقع وزمن حدوثها.

2- اعتمادا على الوثيقتين **(1)** و **(2)** اشرح التكامل الوظيفي بين البنيات (أ) ، **(ب)** و **(ج)** في التعبير المورثي للبروتين.

II- تأخذ الجزيئات البروتينية بعد تركيبها بنيات فراغية محددة لتؤدي وظيفتها داخل أو خارج الخلية بفضل الوحدات البنائية **(س)** الممثلة بالوثيقة **(01)**.و لإظهار هذه العلاقة نقدم المعطيات التالية:

- يمثل الشكل(أ) من الوثيقة **(03)** البنية الفراغية لجزيئه بروتينية وظيفية ، بينما يمثل جدول الشكل **(ب)** الصيغ المفصلة للجذور **R** لثلاث وحدات تدخل في تركيب هذه الجزيئة و رقم تسلسلها، و الـ **PHi** الخاص بها.
- تظهر الوثيقة **(04)** نتيجة فصل خليط من هذه الوحدات البنائية باعتماد تقنية الهجرة الكهربائية في وسط ذو:

PH = 6

الجذر R	pHi	اسم الوحدة البنائية	تسلسل الوحدة البنائية
-CH2 -CH(CH3)CH3	5.98	Leu	15
-(CH2)4-NH2	9.74	Lys	07
-CH2-COOH	2.77	Asp	27

الشكل أ — H2N — COOH

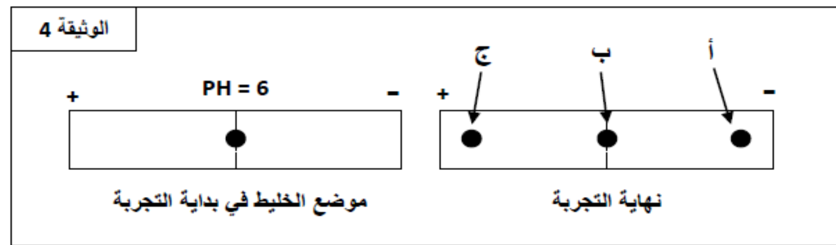
الشكل ب

الشكل ج — 125 — R1 — A — R1 — R2 — B — R3 — 1

الوثيقة03

1- اعتماد على الوثيقة **(03)** **صف** البنية الفراغية للبروتين المدروس مبرزا دور الروابط **A** و **B**.

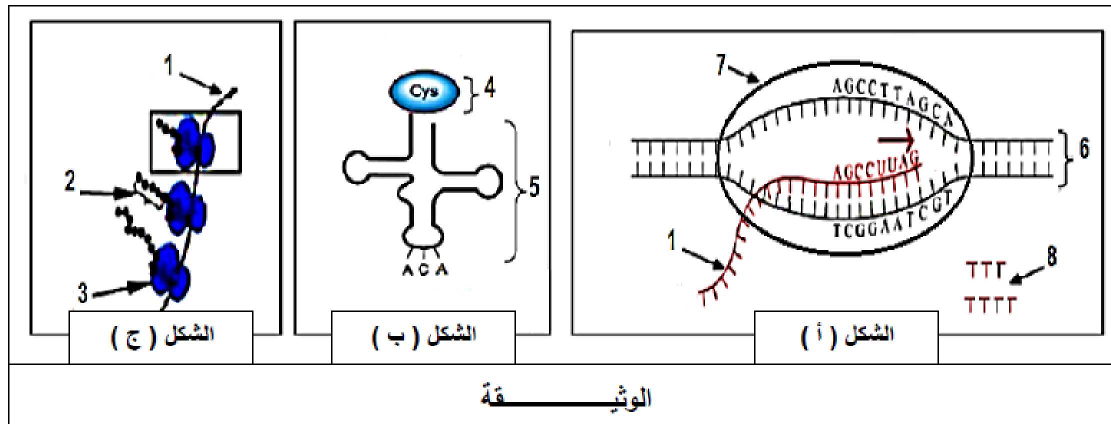
2- باستغلالك لنتيجة الوثيقة **(04)** و باستدلال منطقي انسب إلى البقع **(أ ، ب ، ج)** الوحدات البنائية المدروسة في جدول الشكل ب من الوثيقة **(03)**،**مع كتابة** الشكل الشاردي لها.



3- انطلاقا من ما توصلت إليه و معلوماتك ،**بين كيف** تسمح هذه الوحدات البنائية بتحديد البنية الفراغية للبروتين وبالتالي وظيفته.

التمرين الثامن:

تقوم الخلايا الحية بتركيب البروتينات خلال ظاهرة التعبير المورثي، ويتم ذلك وفق آليات محددة وبتدخل عناصر حيوية توضحها الوثيقة الموالية:



الوثيـــــــــــــقة

1- تعرّف على البيانات المرقّمة والمراحل التي تمثّلها أشكال الوثيقة، ثم وضّح بالرسم الخطوة المؤطّرة في الشكل (ج).

2- اشرح في نصّ علمي العلاقة الوظيفية بين الأشكال السابقة خلال ظاهرة التعبير المورّثي.

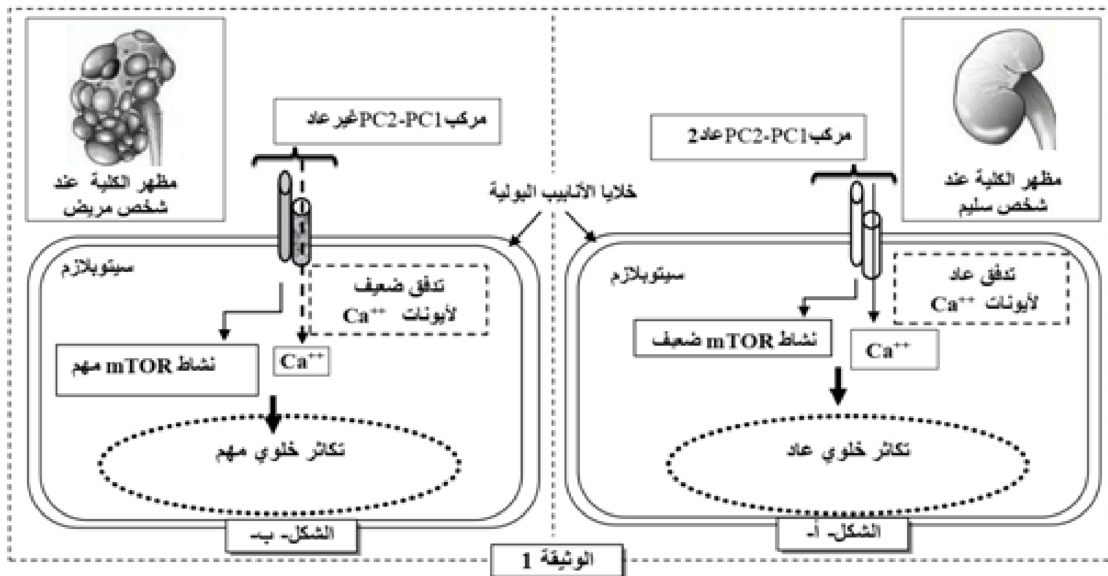
التمرين التاسع:

التكيس الكلوي Lapolykystose renalé مرض وراثي واسع الانتشار , يصيب الكلية ويظهر في شكل أكياس كلوية تتطور تدريجيا لتعطي فشلا كلويا تصاحبه أعراض أخرى مثل التكيس الكبدي وارتفاع الضغط الدموي وظهور دم في البول ... للكشف عن الأصل الوراثي لهذا المرض وكيفية انتقاله نقدم المعطيات التالية:

الجزء الأول

بينت دراسات حديثة وجود علاقة بين التكيس الكلوي ومركب بروتيني مندمج داخل الغشاء السيتوبلازمي لخلايا الأنابيب البولية . يتكون هذا المركب من جزيئيتين بروتينيتين (PC1 polycystine1)و (PC2)polycystine2.

في الحالة العادية يعمل المركب PC1 - PC2 على تدفق أيونات الكالسيوم (Ca) وتنظيم نشاط مسلك تفاعلي داخل الخلية يسمى mTOR. كل خلل في مستوى هذا المركب يؤثر على نمو الخلايا وتكاثرها . تبرز الوثيقة 01 العلاقة بين المركب PC1 - PC2 وتكاثر خلايا الأنابيب البولية عند شخص سليم (الشكل أ) وعند شخص مريض (الشكل ب).



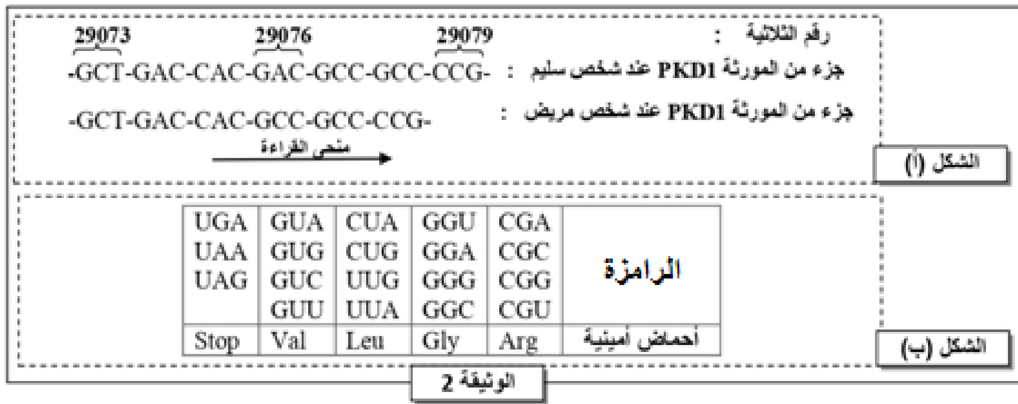
1- قدم تحليلا مقارنا لاشكال الوثيقة 01

2- اقترح فرضية تفسر بها عدم مقدرة المركب PC1 - PC2 على ادخال أيونات الكالسيوم (Ca) نحو سيتوبلازم الخلايا.

الجزء الثاني

يتحكم في تركيب البروتين PC1مورثة PKD1. يقدم الشكل أ من الوثيقة 2 جزءا من سلسلة الـ ADNالمستنسخة

للأليل العادي للمورثة مورثة PKD1 عند شخص سليم وللأليل الطافر لنفس المورثة عند شخص مصاب بمرض التكيس الكلوي , ويمثل الشكل ب من نفس الوثيقة جزءا من جدول الشفرة الوراثية

-1 

استخرج متتالية الأحماض الأمينية التي يشرف على تركيبها كل من الأليل العادي والأليل الطافر

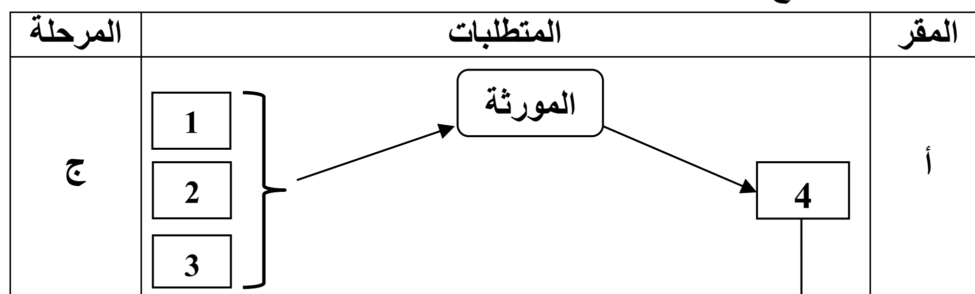
2- هل تؤكد لك معطيات الوثيقة 2 صحة الفرضية التي اقترحتها سابقا علل إجابتك .

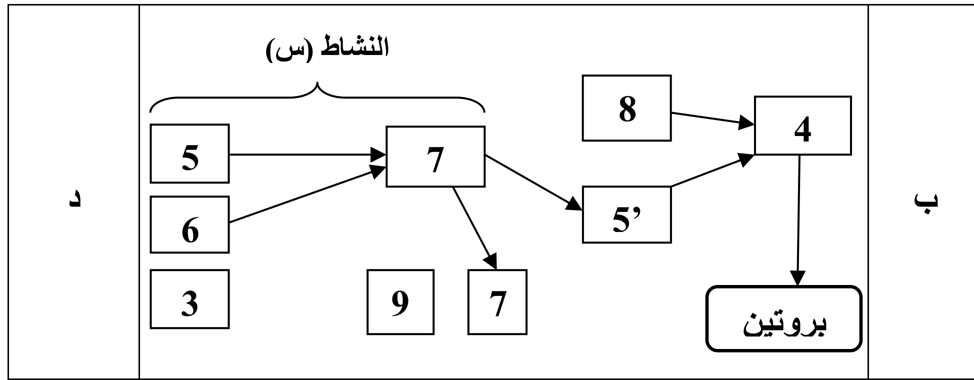
الجزء الثالث

مما سبق واعتمادا على مكتسباتك لخص في رسم تخطيطي وظيفي مراحل تصنيع البروتين PC1.

التمرين العاشر:

تتنوع البروتينات و تتخصص حسب المعلومات الوراثية المخزنة ، و مخطط الوثيقة الموالية يلخص آليات و مقر تصنيع البروتين عند حقيقيات النواة و العناصر الضرورية لذلك .





1- أكتب بيانات الأرقام و الحروف ثم حدد النشاط (س) و وضحه برسم تخطيطي.

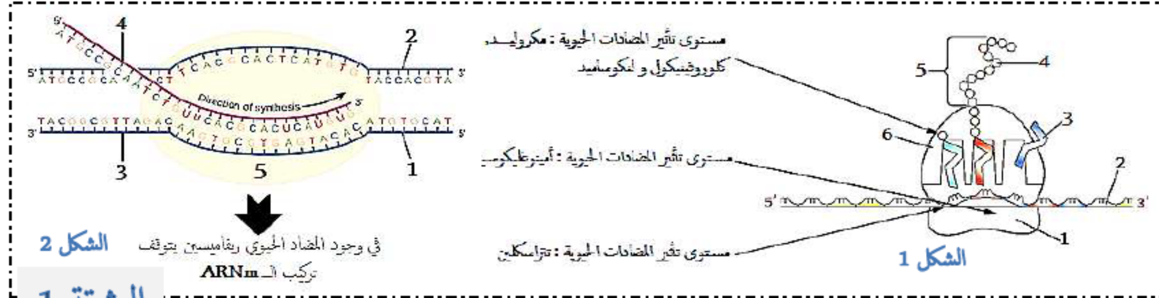
2- إنطلاقا مما سبق و من معارفك، أكتب نصا علميا توضح فيه مراحل العلاقة بين المورثة و ناتج تعبيرها المورثي.

التمرين الحادي عشر:

يخضع تركيب البروتين لمعلومة وراثية توجد على مستوى المورثة ، يعود هذا التخصص الوظيفي إلى اكتسابها بنية فراغية محددة.

الجزء الأول

إن المورثة عبارة عن قطعة حيث يشكل التتابع النيكليوتيدي رسالة مشفرة تعمل على تحديد تسلسل معين للأحماض الأمينية في البروتين الذي تشرف عليه, تمثل الوثيقة **1** مرحلة هامة من مراحل التعبير المورثي مع توضيح مستويات تأثير المضادات الحيوية.



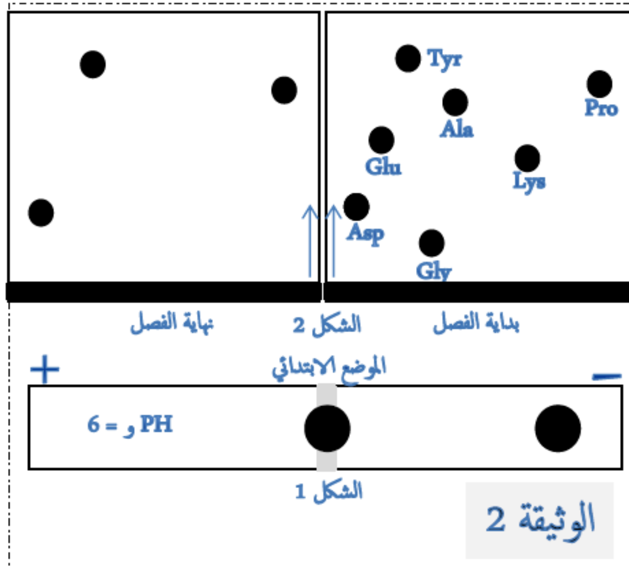
الوثيقة 1

1- سمِّ المرحلة المبينة في الشكل **1** و الشكل **2** من الوثيقة **1** مبرزا متطلبات كل مرحلة ؟

2- في بعض الحالات يتم صناعة بروتين غير وظيفي رغم عدم وجود اي خلل في المورثة **بالاعتماد** على الخصائص البنيوية و الوظيفية للعضية الموضحة في الوثيقة **1** بين صحة هذه المعلومة **معتمدا** على مستوى تأثير المضادات الحيوية.

الجزء الثاني

سمحت الإماهة الجزئية للبروتين الممثل في الشكل **1** من الوثيقة **1** بالحصول على عدة مركبات من بينها مركبين **X** و **Y**،الوزن الجزيئي لكل منها على التوالي: **217 غ/مول** و **416 غ/مول**, بهدف **التعرف** على التركيب الكيميائي لها نقوم بفصل العناصر المكونة لها بطريقتين : المركب **(X)** بالفصل الكهربائي الموضح في الشكل **1**, المركب **(Y)** بالفصل الكروماتوغرافي الموضح في الشكل **2**,الشكل **3** من الوثيقة **2** يمثل الجذور**R**، قيم **PHi** و الوزن الجزيئي لبعض الأحماض الأمينية.



الحمض الاميني	PHi	الوزن الجزيئي	الجذر R
Asp	2,98	133	$-CH_2-COOH$
Lys	9,74	146	$-(CH_2)_4-H_2N$
Glu	3,02	147	$-(CH_2)_2-COOH$
Ala	6,03	89	$-CH_3$
Try	5,85	204	CH_2 – C = CH – NH (حلقة)
Pro	6,30	115	H_2C – CH_2 – CH_2

الشكل 3

الوثيقة 2

1- **حدد** عدد ونوع الأحماض الأمينية المكونة لكل من (X) و(Y) مع **التعليل**؟

2- **أكتب** الصيغة العامة للمركب (X) باعتبار **التزايد** في قيم الـ PHi الاحماض الامينية، ثم **ادرس سلوكه** في درجة الحموضة PH=1

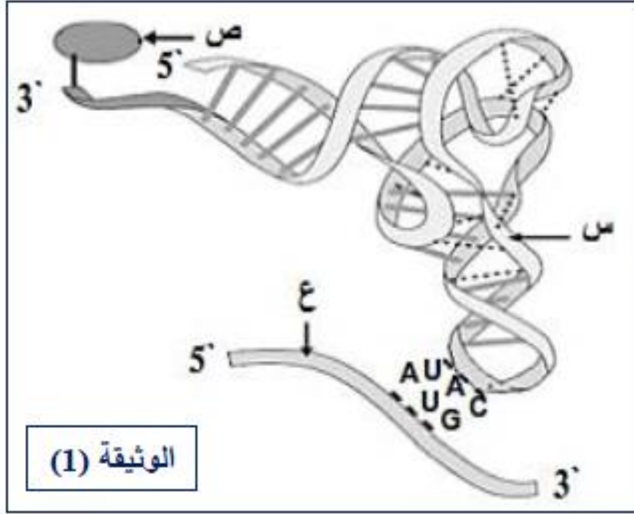
3- **باستدلال علمي**, **بين** أن التخصص الوظيفي للبروتين يعتمد على بنية فراغية محددة وراثيا

التمرين الثاني عشر:

للتعرف على أهمية احدى الجزيئات في التعبير المورثي عند الخلايا حقيقيات النواة نقترح الوثيقة (1) التي تمثل رسم تخطيطي تفسيري لإحدى مراحل تركيب البروتينات.

1-/ تعرف على الجزيئات س، ع، ص، ثم سم العملية التي تسمح بارتباط العنصر س بالعنصر ص وقدم وصفا لمراحلها.

2-/ باستغلال معطيات الوثيقة ومعارفك المكتسبة، بين في نص علمي ان الخصائص البنيوية للعنصر (س) تسمح بتأمين الربط بين المعلومة الوراثية والاحماض الامينية الموافقة.

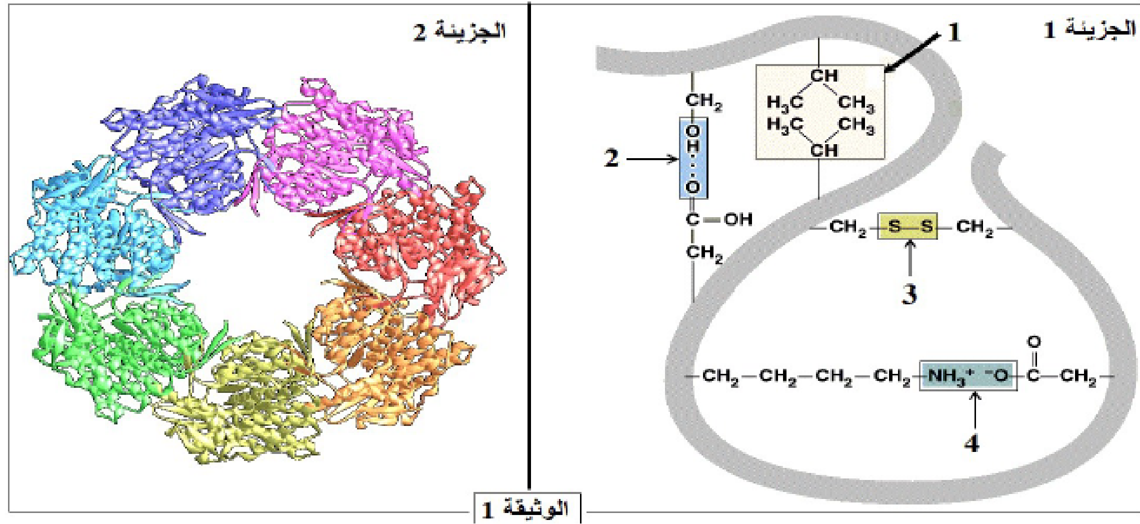


الوثيقة (1)

التمرين الثالث عشر:* شعبة رياضيات*

يرتبط ثبات المستوى البنائي للبروتين وكذا تخصصه الوظيفي، بمميزات نوعية لمكوناته، وطبيعة الروابط الكيميائية التي تنشأ بين هذه المكونات. قصد معرفة ذلك نقترح عليك ما يلي:

تمثل الوثيقة -1- جزيئتان إحداهما: نمذجة لما تم الحصول عليه باستعمال برنامج Rastop، أما الأخرى فهي تمثيل تخطيطي لبروتين افتراضي.



الوثيقة 1

1- عرف على الجزيئة المحصل عنها بRastop، ثم حدد أهمية هذا المبرمج.

2- اعتمادا على معطيات الوثيقة1 بين:

-أ- المستوى البنائي للجزيئة 2 من الوثيقة مبرزا كيف تحافظ هذه البنية **على استقرارها و ثباتها.**

-ب- استخرج المعلومة التي تقدمها الوثيقة1 موضحا ضرورة هذا النمط من البناء .

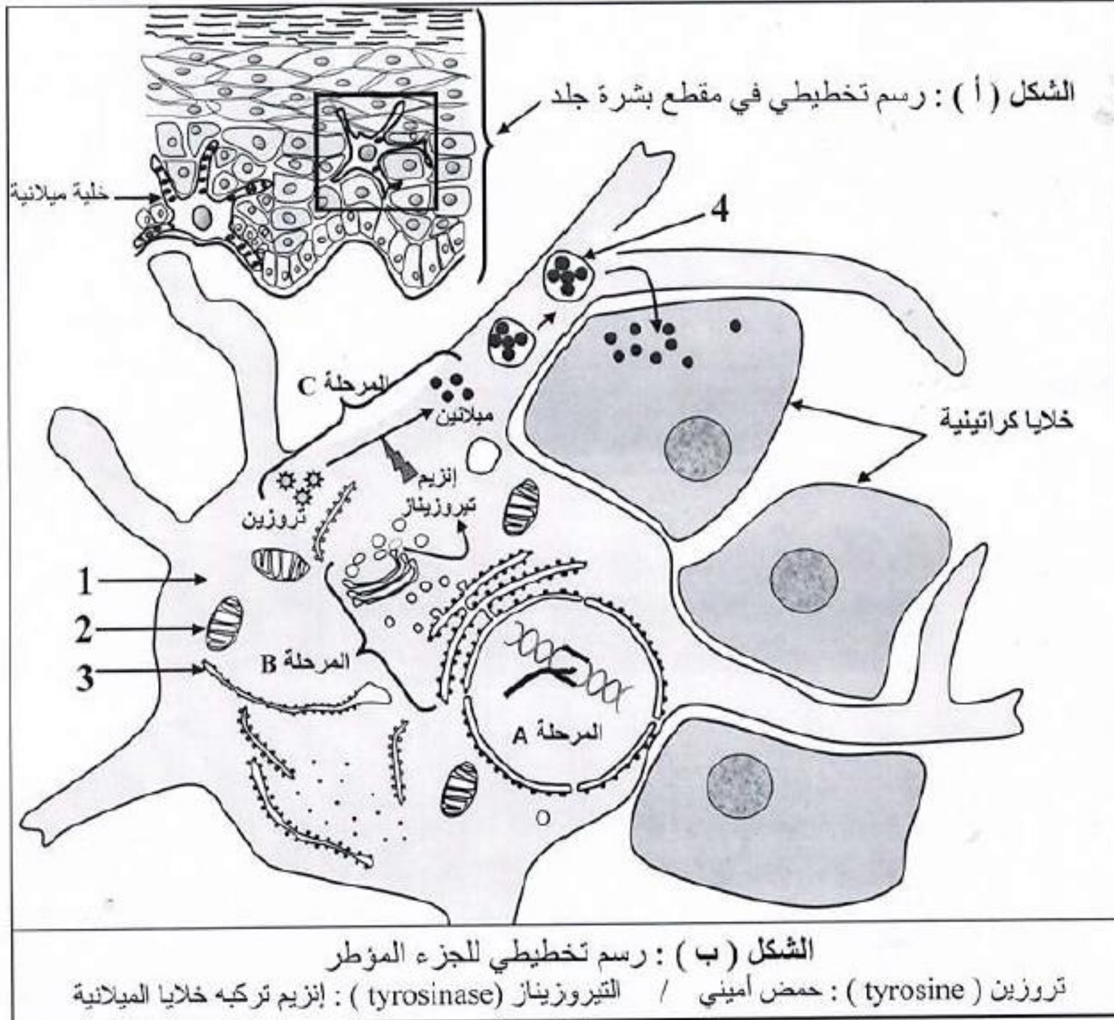
3- من المعلومات المستخرجة و مكتسباتك وضح في نص علمي العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين .

التمرين الرابع عشر:

التمرين الأول (7 نقاط) : البروتينات مواد حيوية هامة تقوم بأدوار أساسية متعددة في حياة الكائنات الحية تركب وفق آليات محدد ومنظمة .

-الميلانين(mélanine) مادة صبغية ذات طبيعة بروتينية تُفرز من قبل خلايا تدعى الخلايا الميلانية (mélanocyte) تكون في جلد الإنسان وكذلك في بصيلات الشعر وغيرها.

- لمعرفة كيفية إنتاج ونقل الميلانين في الجلد نقترح الوثيقة الآتية :



الشكل (ب) : رسم تخطيطي للجزء المؤطر

تروزين (tyrosine) : حمض أميني / التيروزيناز (tyrosinase) : إنزيم تركبه خلايا الميلانية

باستغلالك لمعطيات الوثيقة :

1- **تعرف** على البيانات المرقمة من 1 إلى 4 ، و المراحل A و B و C .

2- **مثل** برسم تخططي عليه كافة البيانات آلية حدوث المرحلة A .

3- **لخص** في نص علمي العلاقة بين المورثة و ظهور لون البشرة (النمط الظاهري) .

التمرين الخامس عشر:

من اجل التعرف على مختلف الروابط المرتبطة بالتعبير المورثي, ودراسة خصائص الاحماض الامينية نقترح مايلي:

الجزء الاول:

يمثل الشكل (أ) من الوثيقة(1) رسما تخطيطيا يوضح بعض تفاصيل تركيب البروتين في الخلية, اما الشكل (ب) فيمثل رسما تفصيليا للجزء المؤطر في الشكل (أ), اما الشكل (ج) فيمثل جدول الشفرة الوراثية.

القاعدة الأولى	القاعدة الثانية U	C	A	G	القاعدة الثالثة
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	---	---	A
	Leu	Ser	---	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

جدول الشفرة الوراثية (ج)

ترجمة (ب)

استنساخ (أ)

الوثيقة (1)

1. مثل التتابع النكليوتيدي لخيط ال ARNm والمورثة التي تشرف على تركيبه.
2. استخرج من الوثيقة (1) المعلومات التي تسمح بالتأكد ان بنية البروتين وبالتالي وظيفته محددة وراثيا؟
3. وضح كيميائيا كيفية ارتباط الحمضين Met و lys حيث $R_1 = -(CH_2)_2-S-CH_3$ و $R_2 = -(CH_2)_4-NH_2$.

الجزء الثاني: يوضح الشكل (أ) من الوثيقة 2 الصيغ نصف المفصلة لجذور ثلاث احماض امينية اما الشكل (ب) فيمثل نتائج الهجرة الكهربائية لها.

الشكل (أ): R_1: $-(CH_2)_4-NH_2$ ؛ R_2: $-CH_2$ ؛ R_3: $-CH_2-C(=O)-OH$

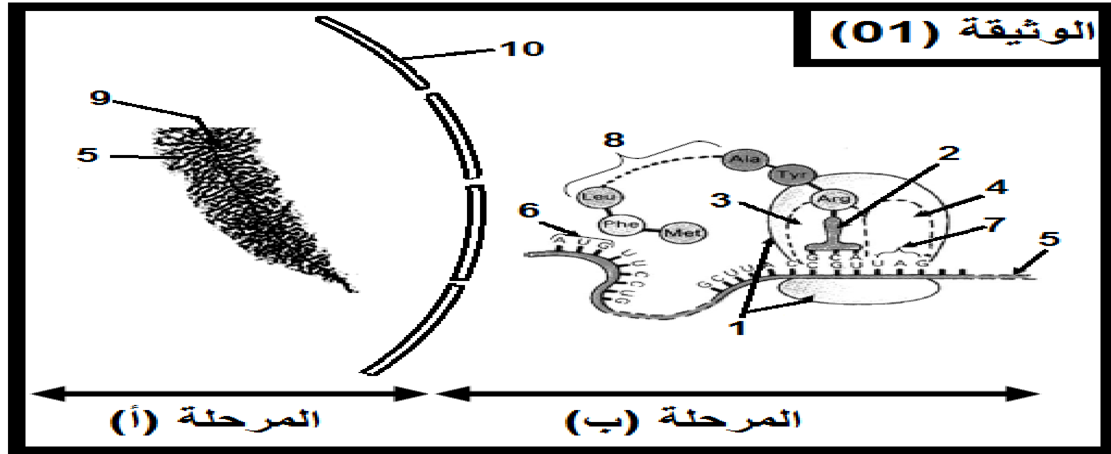
الشكل (ب): الموضع الابتدائي، γ، β، α، PH=5

الوثيقة (2)

1. صنف الاحماض الامينية المبينة في الشكل (أ) مع التعليل.
2. مثل الصيغ الشاردية للاحماض الثلاثة في PH الوسط ثم انسب الى البقع α، β، γ الاحماض الامينية الممثلة في الشكل (أ).
3. تمتاز البروتينات بخاصية الحمقلية اشرح ذلك

التمرين السادس عشر:

يخضع بناء البروتينات في خلايا العضوية لآليات دقيقة على مستوى النواة وعضيات سيتوبلازمية، ولمعرفة مراحل تركيب البروتين نقترح عليك الوثيقة (01)



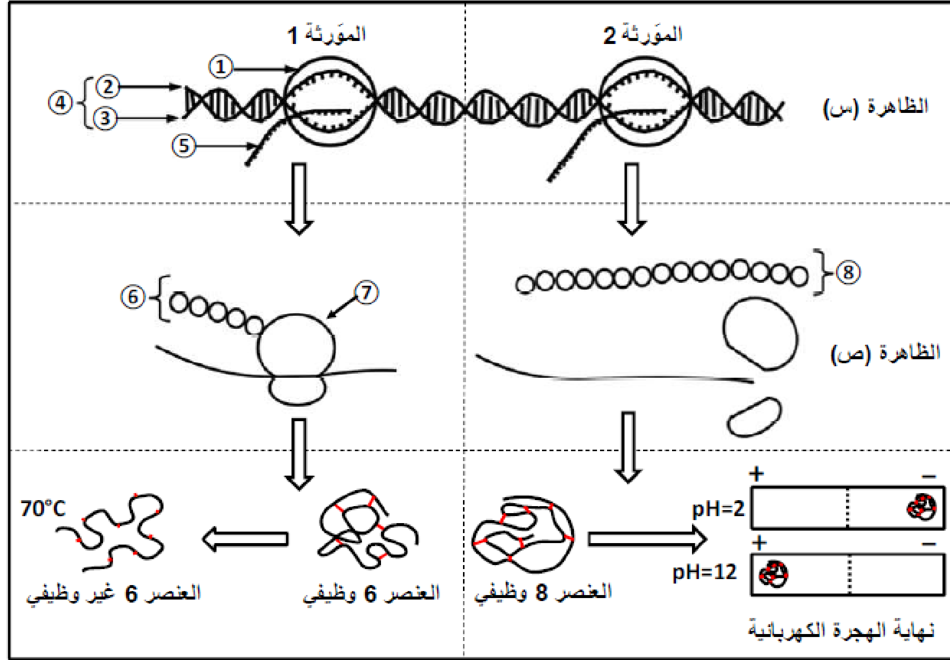
1- قدم عنوانا مناسبا للوثيقة مع وضع البيانات مقابل الأرقام و المراحل ، و ذكر العناصر الضرورية لكل مرحلة . و تبيين الخصائص البنيوية و الوظيفية للجزيئة الممثلة بالبيان رقم 2 .

2- إنطلاقا من معلوماتك **أكتب نصا علميا تشرح من خلاله المراحل الممثلة في الوثيقة 1 .**

ملاحظة – يتضمن النص مقدمة ,عرض, خاتمة –

التمرين السابع عشر:

تركب الخلية بروتينات متنوعة بتنوع المورثات المشرفة على تركيبها تمتاز بتخصص وظيفي عال تؤدي أدوارها في أوساط ملائمة. نريد من خلال الوثيقة التالية إبراز جانب من مراحل تركيب البروتين وبعض خصائصه:



1- **تعرّف** على البيانات المرقمة و الظاهرتين (س) و (ص).

2- بالاعتماد على معطيات الوثيقة و مستغلا معارفك ،**اكتب** نصا علميا **تبرز** من خلاله **مصدر** التخصص الوظيفي العالي للبروتين وكذا **علاقته** بظروف الوسط.

التمرين الثامن عشر:

لتحديد العلاقة بين المورثة والبروتين نقترح دراسة بعض المعطيات والأبحاث العلمية حول مرض فقر الدم المنجلي.

الجزء الأول :

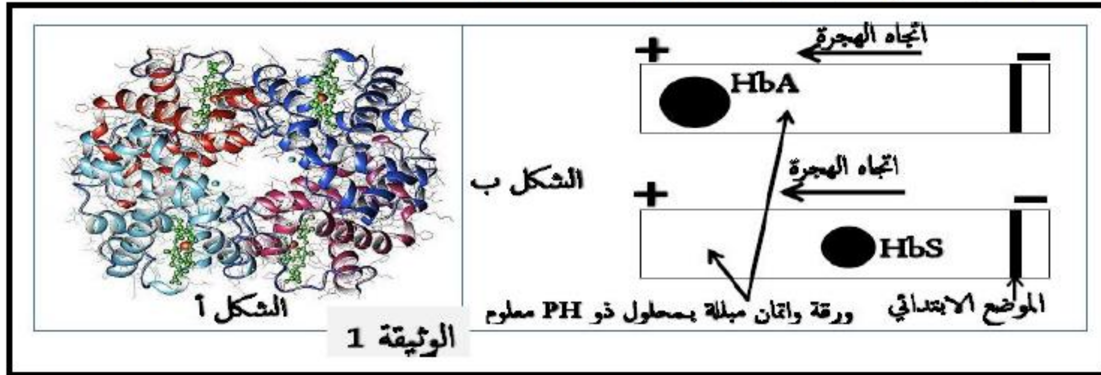
فقر الدم المنجلي مرض وراثي يتمثل بتشوه شكل كريات الدم الحمراء و بالتالي فقدان وظيفتها الحيوية المتمثلة في نقل الغازات التنفسية و المغذيات .لغرض البحث عن سبب هذا المرض تم اجراء عدة تجارب و أبحاث علمية.

يتم دراسة الخصائص الكهربائية لكل من الهيموغلوبين العادي عند شخص سليم و الهيموغلوين الطافر عند شخص مصاب و هذا بتقنية الهجرة الكهربائية.

توضح الاشكال (أ) و(ب) من الوثيقة-1- مايلي:

الشكل (أ) : البنية الفراغية لبروتين الهيموغلوبين الوظيفي . HbA

الشكل (ب) :نتائج تقنية الهجرة الكهربائية لل HbA و لـ HbS الطافر.



1- حلل نتائج تقنية الهجرة الكهربائية الممثلة في الشكل ب من الوثيقة1

2- أ قترح فرضية تفسر بها الاختلاف في نتائج الهجرة الكهربائية للشكل(ب) .

الجزء الثاني :

تمت عدة دراسات و أبحاث علمية أفضت الى التعرف على سبب مرض فقر الدم المنجلي و اليك المعطيات العلمية التالية :

أ- ينتج فقر الدم المنجلي عن توفر كريات حمراء مشوهة داخل دم الشخص المصاب، حيث تظهر منجلية الشكل و هو ما يؤدي الى مضاعفات صحية ناتجة عن نقصان سيولة هذه الخلايا داخل الشعيرات الدموية وتكدسها.

ب- مثل جميع البروتينات، المعلومات الوراثية لتصنيع الهيموغلوبين محمولة على الـ ADN في الصبغي رقم 11 عند الإنسان حيث لديه في العادة أربعة مورثات تراقب تصنيع سلسلة **α** بينما تتحكم مورثتين في تصنيع السلسلة**β** .يتم انتاج السلسلتين **α** و **β** بنفس الكمية على الرغم من العدد المختلف للمورثات.

ج- يوجد أيضا مورثتين إضافيتين للتحكم بإنتاج السلسلة غاما لدى الجنين (تكون نشطة في مرحلة الحياة الجنينية) .

ـ كما توضح الوثيقة-2- (الشكل أ) نتائج تم الحصول عليها ببرنامج Anagène تظهر المقارنة بين أليلات المورثات المسؤولة عن تصنيع السلسلة البيبتيدية **β** عند الانسان حيث:

الأليل العادي يمثل BétaCod.adn أما الاليلات الطافرة فهي ممثلة بـ :

BétaAvar.adnو BétaAvar2.adn و Drepcod.adn (مرض فقر الدم المنجلي)

أما الشكل(ب) فيوضح جدول الشفرات الوراثية للأحماض الامينية.

	1				5			
Traitement	0	Comparaison simple de sé						
BETACOD.ADN	0	ATGGTG	CAC	CTGACTCCT	GAG	GAG		
BETAVAR.ADN	0	--------	--T	----------	---	---		
BETAVAR2.ADN	0	--------	-T-	----------	---	---		
DREPCOD.ADN	0	--------	---	----------	-T-	---		

الشكل أ

Deuxième lettre

Première lettre (côté 5')	U	C	A	G	Troisième lettre (côté 3')
U	UUU Phe	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys	U
U	UUC Phe	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys	C
U	UUA Leu	UCA Ser	UAA Stop	UGA Stop	A
U	UUG Leu	UCG Ser	UAG Stop	UGG Trp	G
C	CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg	U
C	CUC Leu	CCC Pro	CAC His	CGC Arg	C
C	CUA Leu	CCA Pro	CAA Gln	CGA Arg	A
C	CUG Leu	CCG Pro	CAG Gln	CGG Arg	G
A	AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser	U
A	AUC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser	C
A	AUA Ile	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg	A
A	AUG Met	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg	G
G	GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly	U
G	GUC Val	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly	C
G	GUA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly	A
G	GUG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly	G

الشكل ـب-

الوثيقة-2-

1- استخرج جزء من ARNm و جزء من تسلسل الاحماض الامينية للسلسلة البيبتيدية β لكل من الاليل العادي و الاليلات الطافرة .

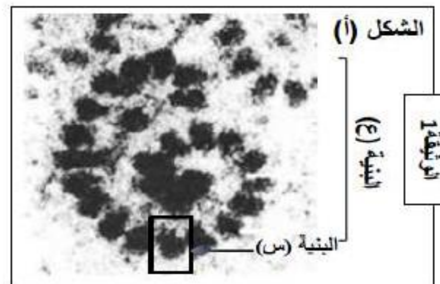
2- قدم تحليلا مقارنا بين السلاسل البيبتيدية .

3- فسر سبب فقر الدم المنجلي مع العلم أن الخلل الحادث في الاليلين BétaAvar و BétaAvar2 لايؤثر على نشاط البروتين.

التمرين التاسع عشر:

ينتج تركيب البروتين في الخلايا حقيقية النوى عن تعبير مورثي يتطلب تدخل عدة عناصر أساسية. لتحديد بعض هذه العناصر نقترح عليك الدراسة التالية.

I- تمثل الوثيقة (01) صورة مأخوذة بالمجهر الالكتروني أثناء حدوث مرحلة أساسية في تركيب متعدد الببتيد (ص) كتلته المولية تساوي 959غ/مول . و يمثل الجدول (1) ترتيب الأحماض المكون له وبعض القواعد الآزوتية المتدخلة في التعبير المورثي للمورثة المسؤول عن تركيبه.



G															C		U			A			U	سلسلة الـARNm
	G				A	A					A			A		G			T			G		سلسلة الـADNالمستنسخة
		T		T			T			A		A									A			سلسلة الـADNغير المستنسخة
			A					A	A				G					U						الرامزة المضادة على الـARNt
Gly.			Phe.			Phe.			Tyr.			Thr.			Pro.			Lys.			Thr.			متعدد الببتيد

الجدول 01

1- أ- تعرف على البنيات (س) و (ع)، وسمي المرحلة الممثلة في الشكل (أ) .

ب- أكمل الجدول على ورقة الإجابة.

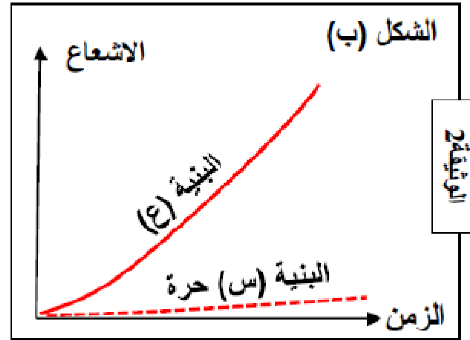
ت- صف البنية (س).

ث- عرف البنية (ع).

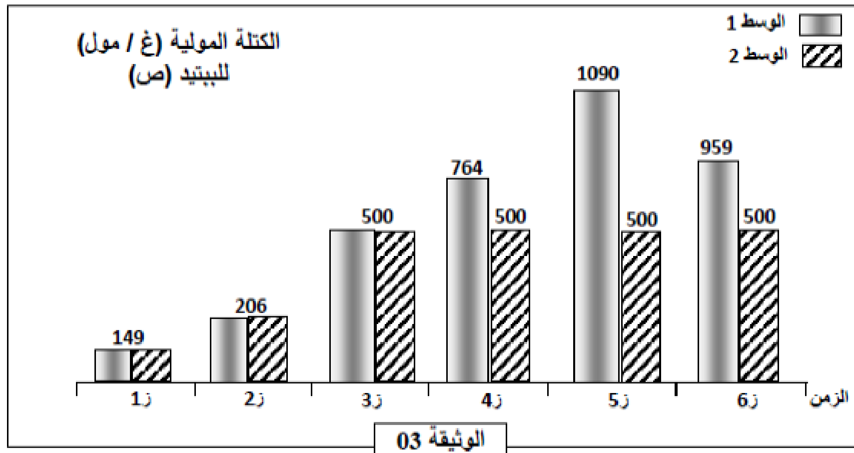
2- باستعمال أحماض أمنية مشعة نتتبع تركيب الببتيد (ص) على مستوى البنية (ع) وعلى مستوى البنية (س) وهي حرة .

أ- حلل النتائج التجريبية الموضحة في الشكل (ب) من الوثيقة (2).

ب- ماهي المعلومة التي يمكن استخلاصها في ما يخص تركيب البروتين.



II- بتقنية خاصة نقوم بقياس الكتلة المولية للببتيد (ص) خلال فترات زمنية متقاربة جدا اثناء تركيبه على مستوى البنية (س) في الوسط الأول الذي يحوي جميع شروط تركيب البروتين، وفي الوسط الثاني الخالي تماما من احد العناصر الأساسية في عملية تركيب البروتين النتائج موضحة في الوثيقة (2).



الوثيقة 03

1- أ- قدم تحليلا مقارنا للنتائج التجريبية المتحصل عليها في الأوساط (1 و2).

ب- اقترح فرضيتين حول العنصر الأساسي الناقص في الوسط (2).

ج- اذا علمت ان العنصر الأساسي الناقص هو مادة عضوية ، فسر النتائج التجريبية المتحصل عليها في الأوساط (1 و2).

2- استنادا على معطيات الجدول (2) ومعلوماتك حول كيفية تشكل متعدد الببتيد .

أ- هل تتوافق نتائج الوسط (1) مع الكتلة المولية لمتعدد الببتيد (ص). علل اجابتك.

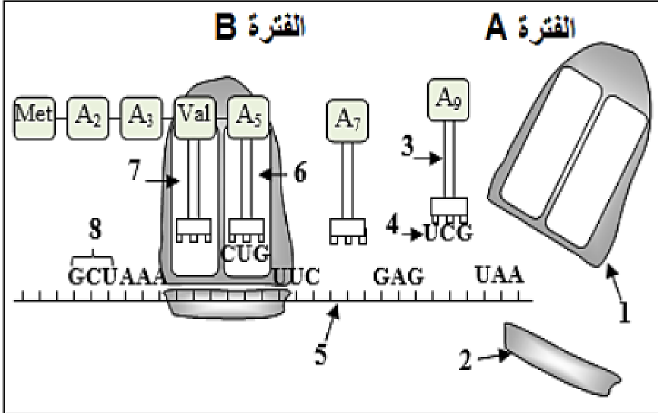
Pro	Gly.	Phe.	Met	Tyr.	Thr.	Lys.	H2O	الجزيئة
115	75	165	149	181	119	146	18	الكتلة المولية غ/مول

الجدول 02

التمرين العشرون:*شعبة رياضيات*

تتميز الخلايا الحية بقدرتها على تركيب البروتينات لأداء وظائفها المتنوعة، وللتعرف على بعض جوانب هذه الظاهرة وخصائص الجزيئات الناتجة عنها نعالج ما يلي:

I-/ نقترح الوثيقة (01) حيث الشكل (أ): يمثل رسم تخطيطي لمرحلة هامة من هذه الظاهرة والشكل (ب): يمثل جدول مختصر للشفرة الوراثية.



الموضع الأول	الموضع الثاني U	C	A	G	الموضع الثالث
U	Phe		STOP		C A
C		Pro			A
A	Met		Lys	Ser	C A G
G	Val	Ala	Glu Asp		G U C

الشكل (ب) الوثيقة (1) الشكل (أ)

1- أ- سم المرحلة الممثلة بالشكل (أ) ؟ ثم أكتب البيانات المرقمة ؟

ب- أكمل تسلسل النيكليوتيدات للعنصر(5) ؟ وكذلك وحدات السلسلة الببتيدية، ثم استخرج السلسلة المستنسخة.

2- أ- يتم تركيب العنصر(5) خلال مرحلة هامة. ما هي هذه المرحلة ؟وأذكر العناصر الضرورية لحدوثها ؟

ب- تعرف على الفترتين (A) و(B) ؟ أنجز رسما للفترة التي تسبق هاتين الفترتين باستغلال معطيات الشكل (أ).

ج- أذكر دور كل من العنصرين (5) و(3) ؟

II-/ للتعرف اكثر على خصائص البروتينات نقترح الجدول التالي الذي يبين جذور بعض الوحدات البنائية المكونة للبروتينات وأوزانها الجزيئية وكذلك قيمة PHi لكل منها.

R_4	R_3	R_2	R_1	الوحدة البنائية
CH_2-COOH	H	$(CH_2)_4-NH_2$	CH_3	الجذر
133	75	146	89	الوزن الجزيئي
2.77	5.97	9.74	6	PHi

1- أ- سم هذه الوحدات، ثم صنفها مبينا معيار تصنيفها ؟

ب- أكتب الصيغة الكيميائية للببتيد (س) حيث يكون الترتيب (R1-R2-R3-R4) ؟

ج- أحسب الوزن الجزيئي للببتيد (س) ؟ وضح ذلك ؟

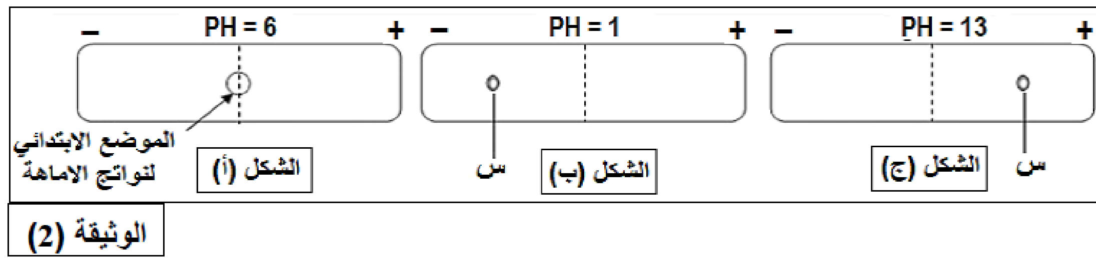
2- لدراسة بعض خصائص الوحدات السابقة تمت الإماهة الكلية للببتيد (س) ثم وضعت نواتج الإماهة في منتصف ورقة جهاز الهجرة الكهربائية ضمن مجال كهربائي ذو PH=6، كما هو موضح في الشكل (أ) للوثيقة (2):

أ- ما هي النتائج التي تتوقعها في نهاية التجربة مع التعليل ؟ استنتج تعريف قيمة الـ PHi ؟

ب- أكتب الصيغة الشاردية للوحدات البنائية (R1،R2،R3،R4) عند PH=6 ؟

3- وضع الببتيد (س) في وسطين مختلفين (PH=1)و(PH=12)، والنتائج ممثلة بالشكلين (ب) و(ج) على الترتيب.

- فسر هذه الملاحظات مع تحديد قيمة شحنة الببتيد في كل حالة ؟



الوثيقة (2)

III-/ اعتمادا على ما جاء في الموضوع ومعلوماتك المكتسبة حول الاحماض الامينية، بين دور الأحماض الأمينية في تحديد البنية الفراغية الوظيفية للبروتينات.

التمرين الواحد و العشرون:

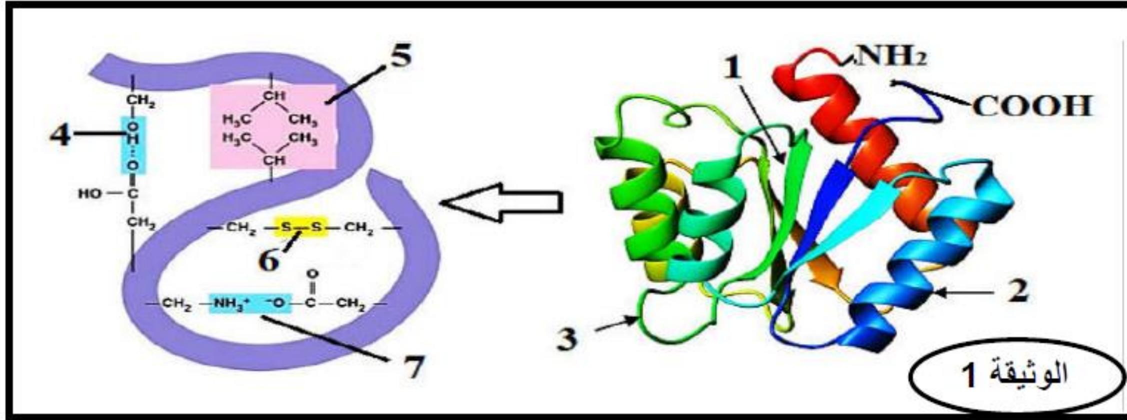
علق احد الصحفيين على ندرة مادة الحليب في السوق بما يلي:

" إن الحليب ضروري جدا لنمو الأطفال، فهو غني بالبروتينات التي تدخل <u>بصورة مباشرة</u> في تشكيل بروتينات مختلف خلايا أجسامهم.... ".

- بالاعتماد على معارفك **بين** في نص علمي عدم دقة العبارة التي تحتها سطر.

التمرين الثاني و العشرون:

- إن التخصص الوظيفي العالي للبروتينات يعود إلى اكتسابها بنية فراغية محددة تسمح لها بأداء وظائفها داخل لعضوية :
I- تتحكم في البنية الفراغية للبروتين و في وظيفته خصائص الأحماض الأمينية التي تتدخل في بنائه و لإبراز العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين نقدم الوثيقة (1) التي تبين البنية الفراغية لإنزيم وظيفي :

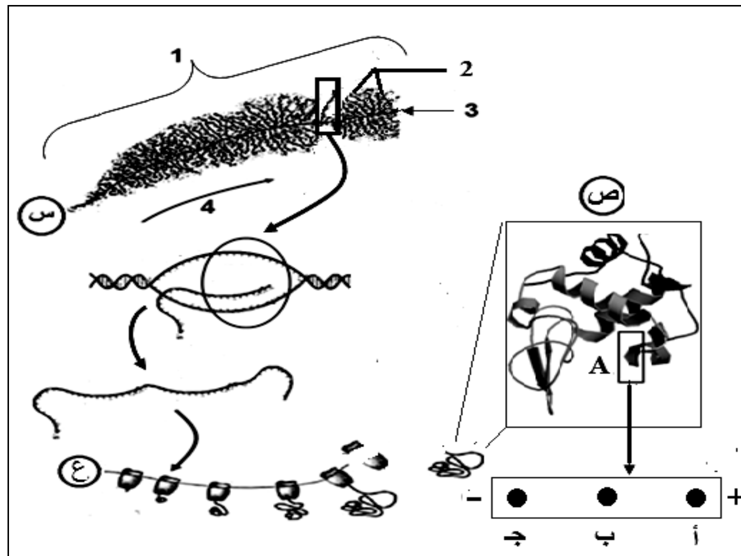


1- تعرف على البيانات المرقمة من (1-7) في الوثيقة (1). مع تحديد البنية الفراغية للإنزيم .
2- باستغلالك الجيد و المنظم لمعطيات الوثيقة (1) و معلوماتك المكتسبة بين أن التنظيم الفراغي للبروتين وتخصصه الوظيفي مرتبط ارتباطا وثيقا بخصائص الأحماض الأمينية التي تدخل في تركيبه.

التمرين الثالث و العشرون:

إن التخصص الوظيفي للبروتين مرتبط بصفة وطيدة ببنيته التي تخضع للمعلومة الوراثية .

يمثـــل السند (1) ترجمة تخطيطيـــة لصـــورة مجهرية لظـــاهر حيوية تحدث في الخلية .



السند 1

1- سمي البيانات المرقمة من 1 الى 4 وماذا تمثل الاحرف س ، ع و ص ، ثم اشرح الخاصية التي تتميز بها الوحدات البنائية أ ، ب وج الموضحة في السند (1).

2- من خلال معطيات السند و معلوماتك اكتب نص علمي تشرح فيه الظاهرة الحيوية المبينة في السند مبرزا كيف يكتسب البروتين تخصصه الوظيفي .

التمرين الرابع و العشرون:

تركب الخلية بروتيناتها انطلاقا من 20 نوعا من الأحماض الأمينية حسب معلومة وراثية يحملها ARNm وهو متعدد نيكليوتيدي يدخل في تركيبه 4 أنواع من القواعد الآزوتية فكيف توافق 4 أنواع من القواعد الآزوتية 20 حمضا أمينيا؟

الجزء الأول:
لتحديد هذا التوافق اقترحت الفرضية التالية:

«إن أي حمض أميني يتحدد في السلسلة الببتيدية بـ n نيكليوتيدة من الـARNm » حيث n عدد طبيعي.

1-أ) حدّد أصغر قيمة لـ n تسمح بتعيين مختلف الأحماض الأمينية في الببتيد المركب من طرف الخلية. برّر إجابتك.

ب) أعد صياغة الفرضية على ضوء ذلك.

2. للتحقق من صحة هذه الفرضية استعمل كل من Crick و Brenner في سنة 1961 بكتيريا مصابة بفيروس معالج بعوامل مسببة للطفرات تُحْدِثُ تغييرا في عدد نيكليوتيدات ADN الفيروسي، نتائج الدراسة ممثلة في جدول الوثيقة(1):

تغيير عدد نيكليوتيدات ADN الفيروسي	متتالية الأحماض الأمينية في البروتين الذي يستعمله الفيروس في إصابة البكتيريا مقارنة بالبروتين في الفيروس الطبيعي (المرجعي)
عدم تغيير في عدد النيكليوتيدات	مماثلة
إضافة أو حذف نيكليوتيدة	عدد مختلف من الأحماض الأمينية
إضافة أو حذف نيكليوتيدتين	عدد مختلف من الأحماض الأمينية
إضافة ثلاث نيكليوتيدات	مماثلة ما عدا حمض أميني إضافي
حذف ثلاث نيكليوتيدات	مماثلة ما عدا حمض أميني ناقص

الوثيقة (1)

- أثبت باستدلال منطقي صحة الفرضية المقترحة باستغلال النتائج التجريبية السابقة.

الجزء الثاني:

في نفس السنة 1961 أنجز كل من Niremberg وMatthaei تجربة على مستخلص بكتيري يحتوي على جميع العناصر الضرورية لتركيب البروتين وخال من الـ ADN ومن الـARNm، أضافا للمستخلص خليطا من مختلف أنواع الأحماض الأمينية و ARNm مصنعا من تتابع نوع واحد من النيكليوتيدات. بالموازاة استعمل الباحث (ARNm(Khorana Har Gobin مصنع من 3 رامزات أو 4 وباستعمال أكثر من نوع من النيكليوتيدات.

والشكل (أ) للوثيقة (2) يمثل نتائج التجارب المنجزة، والتي مكّنت لاحقا من حل الشفرة الوراثية كما هو مبيّن في الشكل (ب) للوثيقة (2).

1- من تجارب Niremberg و Matthaei:

أ) بيّن العلاقة بين النيكليوتيدات في ARNm والأحماض الأمينية في البروتين.

التجارب	ARNm المصنع مضاف إلى المستخلص			متعدد الببتيد المحصل عليه
تجارب Niremberg وMatthaei	ARNm مصنع من تتابع نوع واحد من النيكليوتيدات	متعدد Poly U	...UUUUU...	Phé-Phé-Phé…
		متعدد Poly A	…AAAAA...	Lys-Lys-Lys…
		متعدد Poly C	… CCCCC...	Pro-Pro-Pro…
تجارب Har Gobin Khorana	ARNm مصنع من 3 ثم 4 رامزات من تكرار نوعين النيكليوتيدات	متعدد Poly UC	UCUCUCUCU	Ser-Leu-Ser
		متعدد Poly AC	ACACACACACAC	Thr His Thr His
	ARNm مصنع من 4 رامزات باستعمال 3 أنواع من النيكليوتيدات من بينها إحدى الرامزات التالية: UAA ,UAG أو UGA			ثنائيات أو ثلاثيات ببتيد

الشكل (أ) الوثيقة (2)

الحرف الثاني

الحرف الأول	U		C		A		G		الحرف الثالث
U	UUU UUC UUA UUG	Phe Leu	UCU UCC UCA UCG	Ser	UAU UAC UAA UAG	Tyr Stop Stop	UGU UGC UGA UGG	Cys Stop Trp	U C A G
C	CUU CUC CUA CUG	Leu	CCU CCC CCA CCG	Pro	CAU CAC CAA CAG	His Gln	CGU CGC CGA CGG	Arg	U C A G
A	AUU AUC AUA AUG	Ile Met	ACU ACC ACA ACG	Thr	AAU AAC AAA AAG	Asn Lys	AGU AGC AGA AGG	Ser Arg	U C A G
G	GUU GUC GUA GUG	Val	GCU GCC GCA GCG	Ala	GAU GAC GAA GAG	Asp Glu	GGU GGC GGA GGG	Gly	U C A G

الشكل (ب) الوثيقة (2)

2 - فسر نتائج تجارب Har Gobin Khorana.

الجزء الثالث:

باستغلال المعلومات التي توصلت إليها في الجزء الأول والجزء الثاني وجدول الشفرة الوراثية، وضّح كيف تتحكم مجموع الرامزات الممكنة في الـ ARNm في استعمال الأحماض الأمينية المعروفة والمستعملة في تركيب البروتينات.

التمرين الخامس و العشرون:

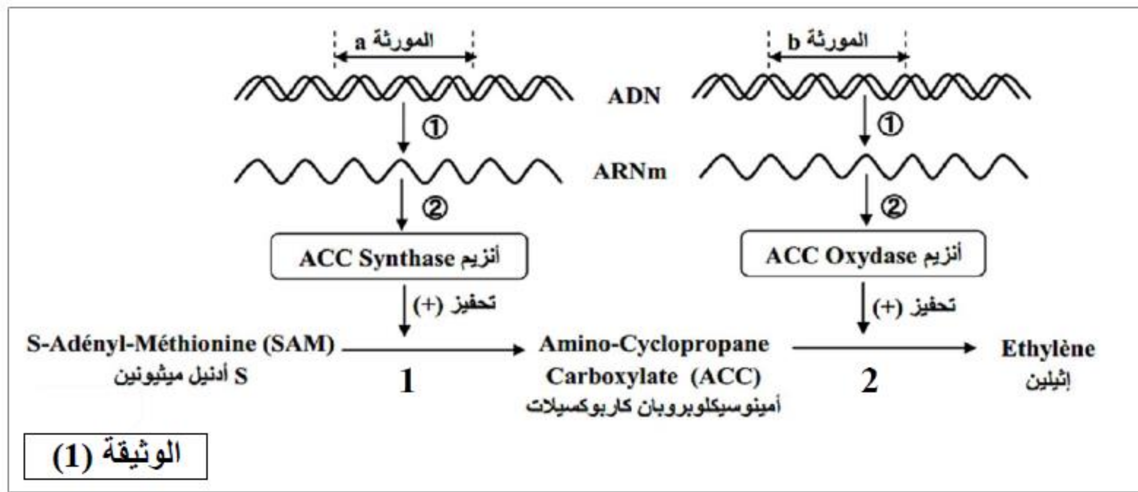
لإبراز العلاقة بين المورثة والبروتين نقترح دراسة المعطيات التالية:

I – يعتبر الإيثيلين Ethyléne هرمون نضج الثمار عند النباتات، وقصد الحصول على نوع من الطماطم بطيء النضج ويتحمل النقل لمسافات طويلة، وجب تخفيض الكمية المنتجة من هذا الهرمون بإجراء عدة تجارب:

تمثل الوثيقة (1) مراحل إنتاج الإثيلين في خلية ثمرة الطماطم.

1- سم المرحلتين 1 و 2.

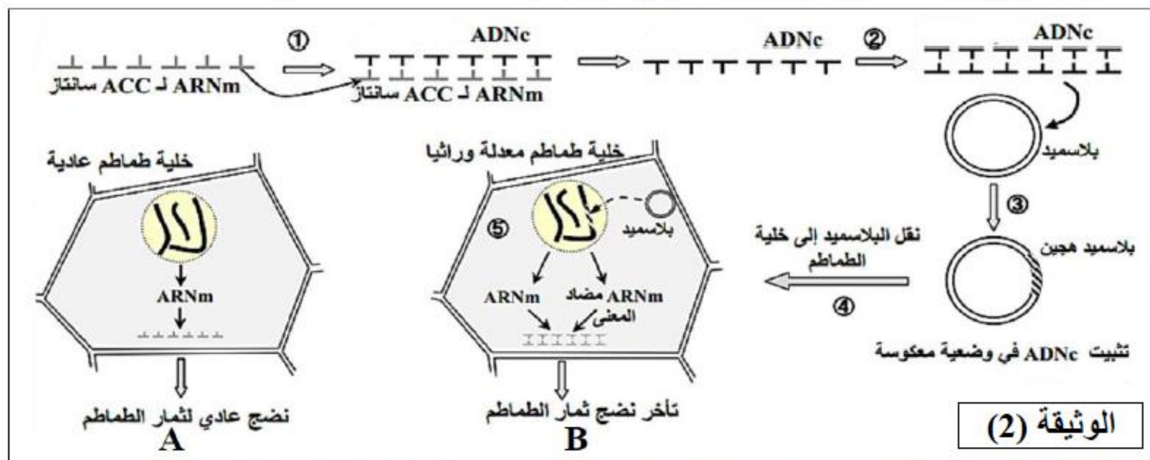
2- اقترح طريقتين لكبح إنتاج الإثيلين.



الوثيقة (1)

II – في إطار محاولة لمنع تركيب إنزيم ACC Synthase اعتمدت تقنية تسمى تقنية ARN مضاد المعنى حيث يتميز هذا الأخير بكونه يحمل متتالية نكليوتيدية مكملة للمتتالية النكليوتيدية لـ ARNm.

تمثل الوثيقة (2) مراحل تحويل نبات الطماطم بواسطة تقنية ARN مضاد المعنى.



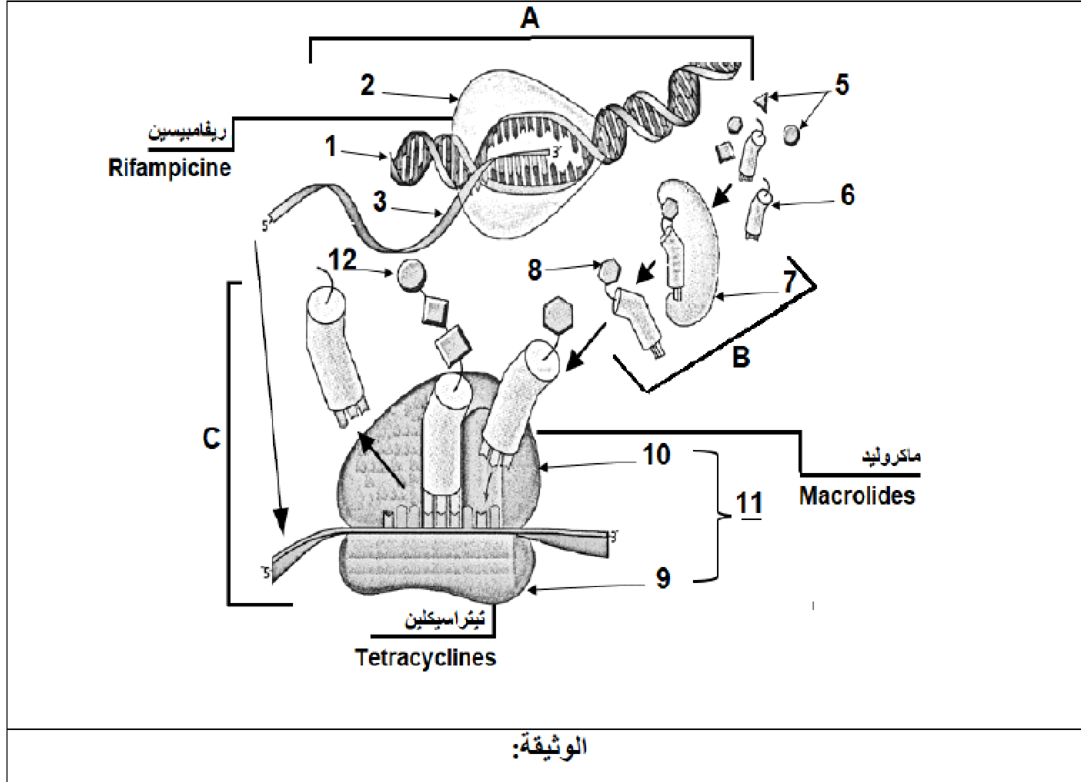
الوثيقة (2)

1- بين كيف يتم الحصول على ADNc المورثة a انطلاقا من ARNm.

2- اعتمادا على معطيات الوثيقة 2 وعلى معلوماتك فسر اختلاف النتيجة المحصل عليها في النبتتين A و B.

التمرين السادس و العشرون:

تستهدف المضادّات الحيوية عملية تركيب البروتين عند البكتيريا فتوقف نشاطها وتمنع تكاثرها ولذا تُستعمل كأدوية للقضاء على البكتيريا الضارّة ولتحديد مختلف مستويات تأثير هذه الأدوية نقترح عليك الوثيقة التالية:



الوثيقة:

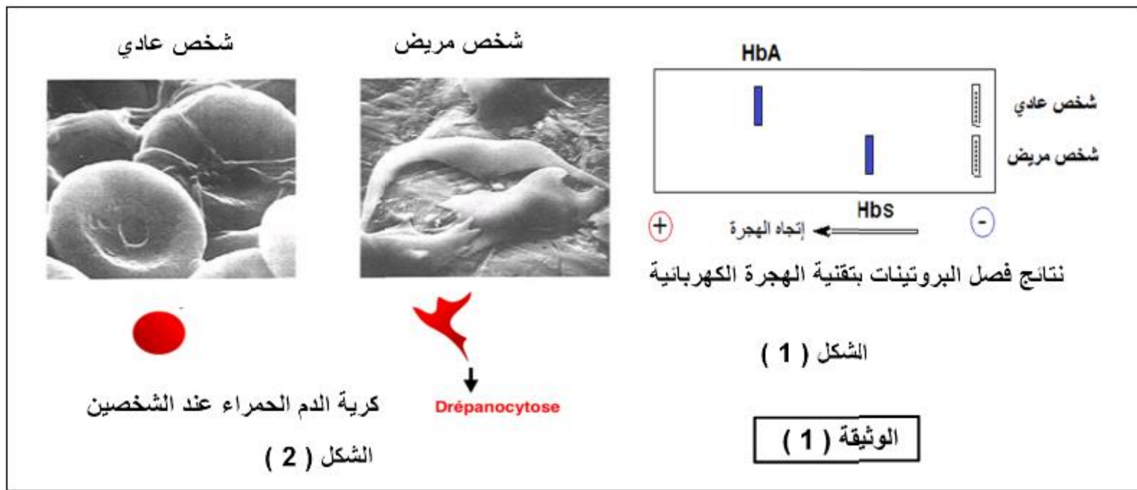
1. تعرّف على البيانات المرقمة في الوثيقة ثم سمّ المراحل: A، B وC.
2. بالاعتماد على معطيات الوثيقة وعلى معلوماتك، اشرح في نصّ علمي مُختلف التأثيرات التي تمارسها المضادّات الحيوية على عملية تركيب البروتين عند البكتيريا.

التمرين السابع و العشرون:

بيّنت الدراسات ان وظيفة اي بروتين محدّدة وراثيا ، لإبراز ذلك نستعين بحالة مرضية شائعة في المناطق المدارية : مرض الدريبانوسيتوز فقر الدم المنجلي (Anémie falciforme)، مرض وراثي يتجلى في تغيير شكل الكريات الحمراء (Globules rouges, hématies) مما يؤثر على الوظيفة التنفسية.

<u>الجزء I :</u> أصبح من الممكن الكشف المبكر عن هذه التشوهات من خلال تحليل الهيموجلوبين (Hémoglobine) بتقنية الهجرة الكهربائية (Electrophorèse) .اظهرت دراسة الهيموغلوبين لشخصين:

شخص عادي بهيموغلوبين يسمى HbA وشخص مريض بهيموغلوبين يسمى بـ HbS (Sickle-cell disease, en anglais)، التغيرات المتمثلة في الوثيقة (1) :



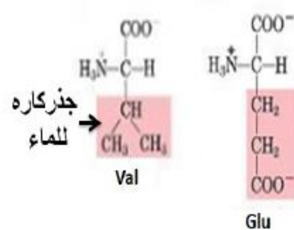
1- باستغلال الوثيقة (1) و باستدلال علمي اطرح تساؤلا .

<u>الجزء II:</u> للإجابة عن هذا التساؤل نقدم الوثيقة (2) :

<u>الشكل (1) :</u> عرض التتابع النكليوتيدي في الاليل المشفر للسلسلة β في كل من HBA و HBS

و تتابع الاحماض الامينية الموافق له باستعمال برنامج Anagéne.

<u>الشكل (2)</u> : صور مأخوذة عن الملاحظة المجهرية و عن برنامج راستوب لشكل الهيموغلوبين في كريات الدم الحمراء المشوّهة .

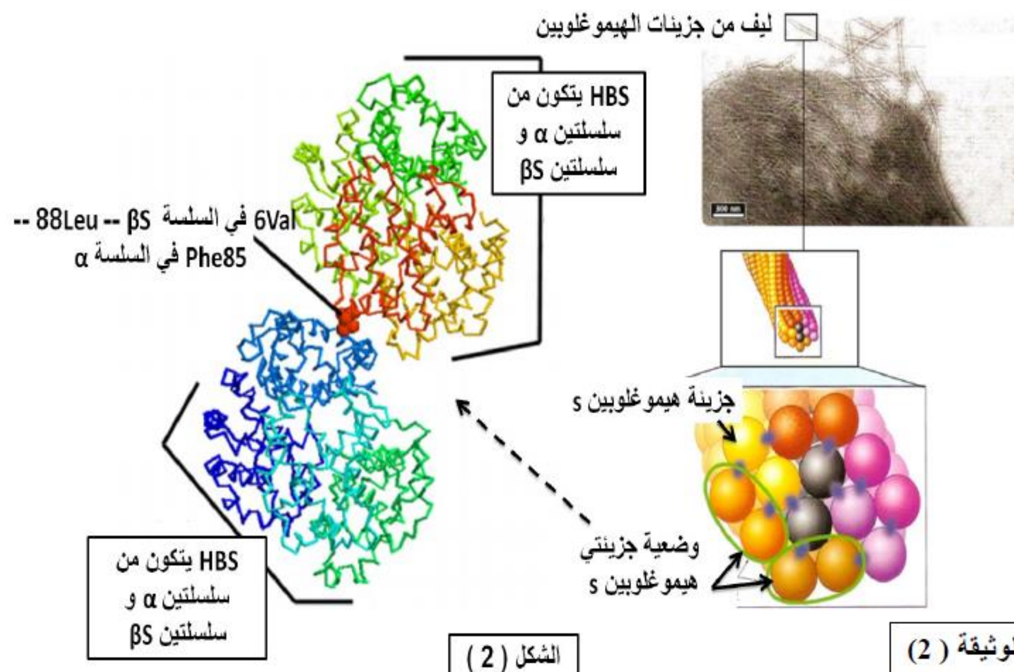


Comparaison simple

	1 ... 5 ... 10 ... 15
Traitement	Comparaison simple de séquences d'ADN
allèle beta A	ATGGTGCACCTGACTCCTGAGGAGAAGTCTGCCGTTACTGCCCT
allèle beta S	------------------T-------------------------
Traitement	Comparaison simple de séquences peptidiques
protéine beta A	MetValHisLeuThrProGluGluLysSerAlaValThrAlaLeu
protéine beta S	- - - - - - Val - - - - - - - -

Sélection : 0/6 lignes

الشكل (1)



الشكل (2)

الوثيقة (2)

- باستغلال اشكال الوثيقة (2) ناقش العبارة " وظيفة البروتين محدّدة وراثيا " بالاستعانة باجابتك عن التساؤل الذي طرحته في الجزء I.

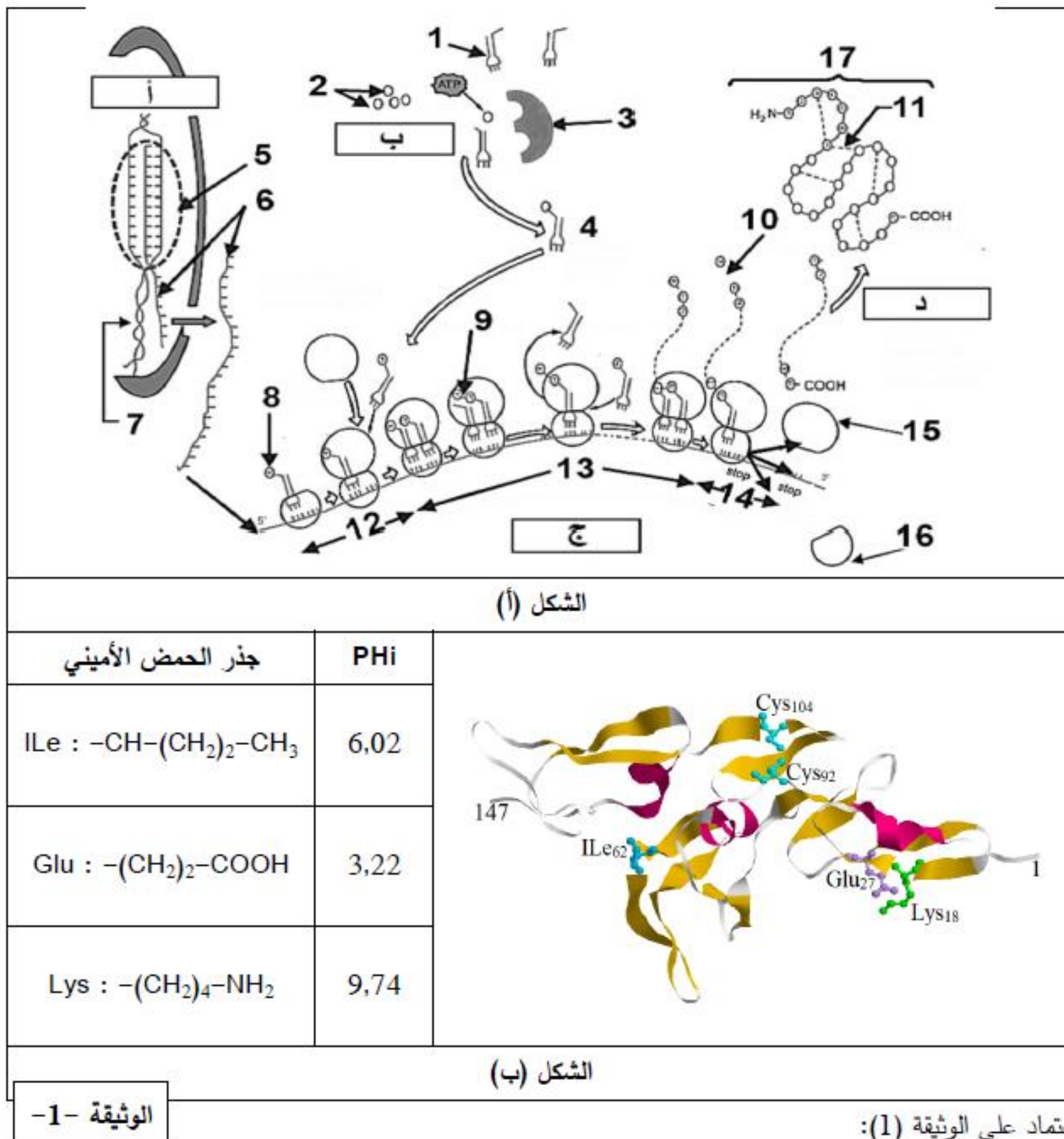
التمرين الثامن و العشرون:

التعبير المورثي آلية تسمح بتركيب مختلف البروتينات والمتميزة ببنية فراغية يتحدد بموجبها التخصص الوظيفي للبروتين

الجزء الأول:

يعتبر بروتين الفيبريلين (FBN) أحد مكونات الألياف الدقيقة دعامة الأنيبيات الدقيقة والتي هي أكبر مكونات الهيكل الخلوي الذي يلعب دورا في الحفاظ على شكل الخلية.

يبين الشكل (أ) من الوثيقة (1) آلية بناء هذا البروتين، بينما الشكل (ب) من نفس الوثيقة فيمثل البنية الفراغية له مأخوذة ببرنامج الراستوب وبعض الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبه.



جذر الحمض الأميني	PHi
ILe : $-CH-(CH_2)_2-CH_3$	6,02
Glu : $-(CH_2)_2-COOH$	3,22
Lys : $-(CH_2)_4-NH_2$	9,74

بالاعتماد على الوثيقة (1):

1- تعرف على بيانات الشكل (أ) ثم صف المستوى البنيوي لبروتين الفيبريلين مبرزا دور الأحماض الأمينية الموضحة في الشكل (ب) في تحديد هذا المستوى.

2- أعط مع التعليل النتيجة المتوقع الحصول عليها في حالة تعريض الأحماض الأمينية Lys18، Glu27، ILe62 للهجرة الكهربائية في وسط ذي PH=6 مع كتابة الصيغ الكيميائية لكل منها.

الجزء الثاني:

متلازمة مارفان MFs (marfan – syndrome) مرض وراثي يعاني المصابون به من تشوهات على مستوى الأنسجة الضامة التي تدعم الأعضاء والنسج كالقلب، العينين والهيكل العظمي وذلك بسبب عدم نقل عوامل النمو المحمولة إليها (TGFs) (Transforming Growth Factors) من طرف الألياف الدقيقة دعامة الأنيبيبات الدقيقة.

لمعرفة آلية حدوث هذا المرض وكيفية تأثيره نقترح الوثيقة (2)، حيث الشكل (أ) يمثل جزء من تتابع إحدى سلسلتي ADN لمورثة الفيبريلين لشخص طافر والآخر سليم مع جدول الشفرة الوراثية، أما الشكل (ب) فيبين كيفية ظهور المرض وأعراضه على مستوى الشريان الأبهر.

جزء من تتابع احدى سلسلتي ADN لمورثة FBN الشخص المصاب

5̀...CCGCCAATGGTGTTAACACATAGGAACTGG...3̀

5̀...CCGCCAATGGTGTTAACACGTAGGAACTGG...3̀

جزء من تتابع احدى سلسلتي ADN لمورثة FBN الشخص السليم

Trp	Val	Pro	His	Arg	Cys	Leu	Phe
UGG	GUG	CCA	CAU	CGU	UGC	UUA	UUU
Gln	Arg	Met	His	Asn	Pro	Ala	Thr
CAA	AGG	AUG	CAC	AAC	CCG	GCC	ACA

الشكل (أ)

شخص سليم
شخص مصاب
عامل النمو TGF
حامل عامل النمو
الفيبريلين (المكون) للألياف الدقيقة

الشكل (ب)

الوثيقة -2-

باستغلال الوثيقة (2):

1- انطلاقا من الشكل (1) أعط متعدد ببتيد الفيبريلين عند كل من الشخصين السليم والمصاب.

2- باستدلال منطقي ناقش كيفية وسبب حدوث المرض.

الجزء الثالث:

✍ انطلاقا من المعلومات المتوصل إليها من هذه الدراسة وبتكملتها بمعلوماتك، أكتب نصا علميا توضح فيها العلاقة بين كل من النواة، الـ ARN، البروتين والهيولى.

التمرين التاسع و العشرون:

البروتينات جزيئات عاليةالتخصص،بنيتهاالفراغية وبالتالي وظيفيتها محددة وراثيا بفضل المعلومة الوراثية التي تحملها جزيئة الADN ، ولإبراز العلاقة بين تغيّر بنية البروتين وظهور الاختلالات الصحيّة نقدّم لك الدراسة الآتية:

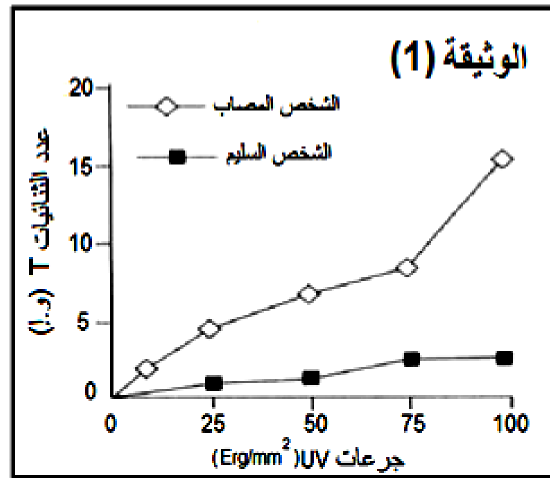
الجزء الأول:

إن مرض جفاف الجلد(**Xerodermapigmentosum**) مرض وراثي نادر يتميّز بوجود خلايا جلدية لها حساسية مفرطة للأشعة فوق البنفسجية (UV) التي تصيب المورثةP53 . من أعراض المرض ظهور جروح على الجلد يمكن لهذه الجروح أن تتطور إلى سرطان الجلد. لفهم أسباب هذا المرض نقترح مايلي:

- تمّ استخلاص خلايا لم يسبق لها أن تعرّضت للأشعة فوق البنفسجية (UV) من شخصين أحدهما سليم و الآخر مصاب بمرض جفاف الجلد. ثم عُرّضت هذه الخلايا لجرعات متزايدة من أشعة (UV) فلوحظ تشكل رابطة قوية بين قاعدتين متجاورتين من التايمين. نتائج قياس عدد ثنائيات T (T-T) مبينة في الوثيقة (1) .

1- حلل منحنيي الوثيقة.

2- قدم فرضية تفسر بها سبب تزايد عدد الثنائيات T (T-T)عند الشخص المصاب.



الجزء الثاني:

يتواجد على مستوى الخلايا الجلدية نظام إصلاح الـ ADN الذي يتكون من 7 بروتينات،حيث لكل بروتين وظيفة دقيقة وأساسية في إصلاح الـ ADN، من بين هذه البروتينات بروتين XPC .

لدراسة أكثر دقة نقدم لك الوثيقة (2) حيث يمثل الشكل (أ) جزء الأليل المسؤول عن تركيب البروتين XPC عند كل من الشخص المصاب و الشخص السليم بينما يمثل الشكل (ب) الآليات المؤدية إلى ظهور الخلايا السرطانية عند الشخص المصاب و الخلايا العادية عند الشخص السليم.

1- بالاعتماد على الشكل (أ) وجدول الشفرة الوراثية استخرج متتالية الأحماض الأمينية لجزء الأليل عند الشخصين.

2- فسّر سبب الاختلاف الملاحظ.

الشكل (أ)

		2440 2450 2460
Traitement	0	
allèle xpcNorm	0	TGCGAGGAATTCAAAGACGTGCTC
allèle xpc1	0	TGCGAGGAATTCCAAGACGTGCTC

ACU ACA ACG	UGA UAA UAG	CUU CUC CUG	UUU UUC	AAG AAA	GUU GUC	CAC	GAG GAA	الوحدات الرمزية
Thr	بدون معنى	Leu	Phe	Lys	Val	His	Glu	الحمض الأميني

مستخلص من جدول الشفرة الوراثية

الشكل (ب)

U.V.

شخص سليم

شخص مصاب

C A G T T C T C
G T C A A G A G

مورثة P53

خلل في مورثة P53 ← XPC إنزيم عادي ← إصلاح الخلل ← بروتين P53 وظيفي ← تكاثر خلوي عادي

خلل في مورثة P53 ← XPC إنزيم غير عادي ← عدم إصلاح الخلل ← بروتين P53 غير وظيفي ← تكاثر خلوي عشوائي

الوثيقة (2)

3- باستغلال الشكل (ب) اشرح سبب تشكل الخلايا السرطانية عند الشخص المصاب والخلايا العادية عند الشخص السليم موضّحا مدى صحّة الفرضية المقترحة.

الجزء الثالث:

بالاعتماد على الجزئين و مكتسباتك وضّح العلاقة بين المورثة ووظيفة البروتين.

التمرين الثلاثون:

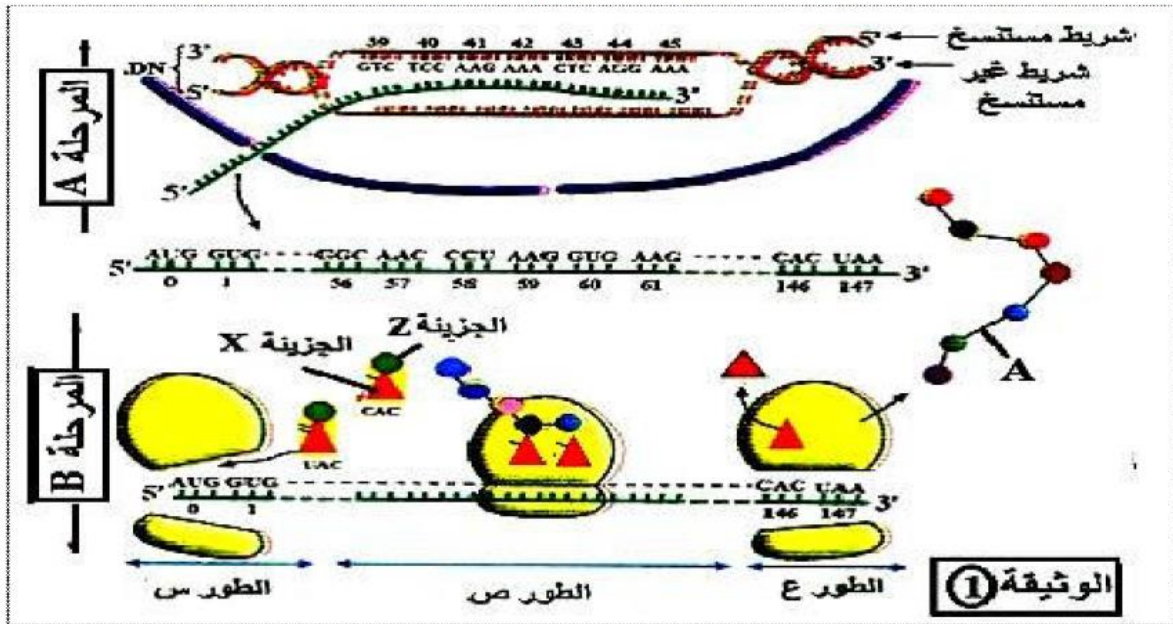
في مصنع افتراضي، يتم تركيب البروتينات. مخططات التصنيع محفوظة بعناية في صندوق مكتب الإدارة. النُّسَخ طبق الأصل للمخططات فقط يمكنها مغادرة المكتب، لتصل ورشة التصنيع. بفضل أدوات مختلفة و طاقة، يتم تصنيع بروتينات مطابقة للمخططات.

باستعمال هذه المقارنة «مصنع» «خلية» و مكتسباتك، لخص سير تعبير المعلومة الوراثية في خلية حقيقية النواة في نص من حوالي 150 كلمة.

اختم إجابتك برسم تخطيطي تحصيلي لمختلف المراحل.

التمرين الواحد و الثلاثون:

تتميز الخلايا الحية بقدرتها على تركيب البروتينات لأداء وظائفها المتنوعة تمثل الوثيقة (1) مراحل تعبير المورثة المسؤولة عن تركيب بروتين غلوبين β الذي يدخل في بناء الهيموغلوبين عند الإنسان.



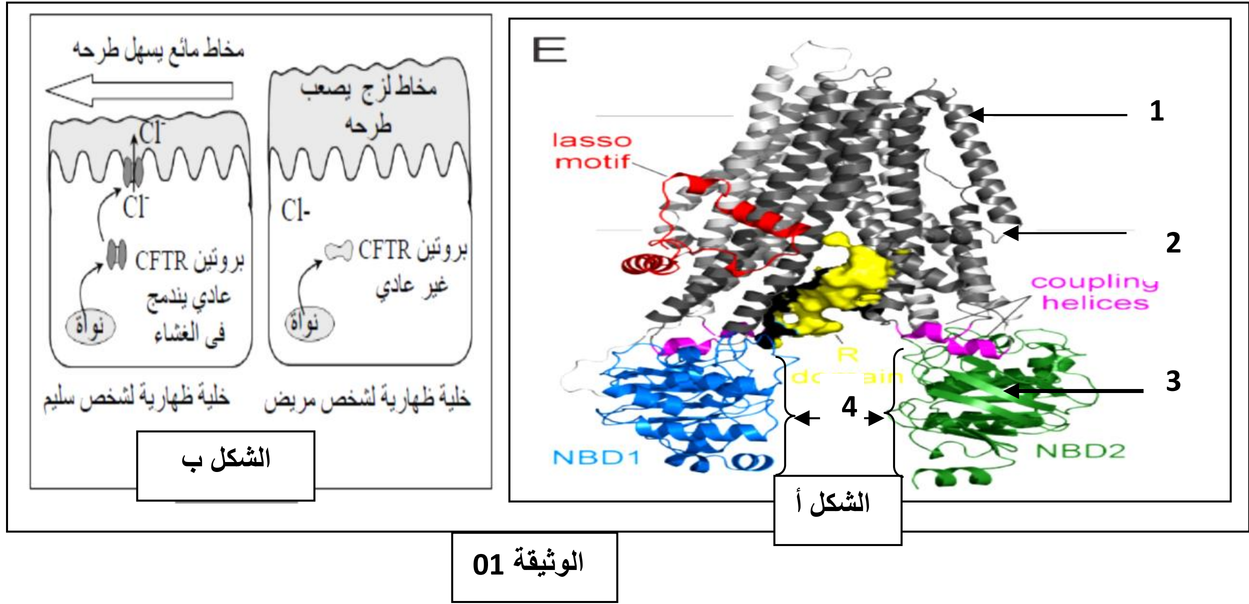
1 - تعرف على المرحلتين A و B والأطوار س،ص،ع والعنصر A. ثم حدد عدد الأحماض الأمينية لبروتين غلوبين β

2 -أكتب نصاً علمياً تلخص فيه العلاقة الموجودة بين المورثة والعنصر A.

التمرين الثاني و الثلاثون:

يتوقف نشاط البروتينات على بنيتها الفراغية ولتوضيح العلاقة بين تغير البنية الفراغية وظهور المشاكل او الإختلالات الصحية نقدم الدراسة التالية:

الجزء الأول:مرض الليفية الكيسية (Mucoviscidose) مرض وراثي يتميز بإفراز الخلايا الظهارية لمخاط جد لزج خصوصا في مستوى الرئتين و الجهاز الهضمي.اكتشف الباحثون (1989) ان اعراض مرض الليفية الكيسية ترتبط ببروتين غشائي يدعى **CFTR** الذي يسمح بخروج ايونات Cl^- خارج الخلية مما يؤدي الى الرفع من ميوعة المخاط و تسهيل طرحة خارج الجسم. تقدم **الوثيقة 01** البنية الفراغية لبروتين **CFTR (الشكل أ)** كما يبين **(الشكل ب)** من نفس الوثيقة العلاقة بين بنية هذا البروتين و حالة المخاط عند شخص سليم و اخر مصاب بالليفية الكيسية



الوثيقة 01

1) **اكتب** البيانات المشار إليها بالأرقام في **الوثيقة** (01)، ثم **تعرف** على المستوى البنائي لبروتين **CFTR.**

2) باستغلال معطيات **الشكل ب** من **الوثيقة 01 بين** سبب المرض.

الجزء الثاني: تتحكم في تركيب بروتين **CFTR** مورثة تحمل نفس الإسم. تقدم **الوثيقة2 (الشكل أ)** جزء من الأليل **CFTR** العادي عند الشخص السليم و جزء من الأليل **CFTR** الطافر عند شخص مصاب بمرض اللليفية الكيسية. يمثل **الشكل ب** من نفس الوثيقة مستخرجا من جدول الشفرة الوراثية.

رقم الثلاثية	505 508 511 :
جزء من الحليل CFTR العادي (اللولب المنسوخ)	: TTA-TAG-TAG-AAA-CCA-CAA-AGG
جزء من الحليل CFTR الطافر (اللولب المنسوخ)	: TTA-TAG-TAG -CCA-CAA-AGG

منحى القراءة ←

الوثيقة 2

الوحدات الرمزية	AAU AAC	AUC AUA	UUU UUC	GGU GGA	GUU GUC	UCC UCG	UGA UAA
الأحماض الأمينية	Asn	Ile	Phe	Gly	Val	Ser	بدون معنى

الوثيقة 3

1) بالاعتماد على معطيات الوثيقة 2 **استخرج** متتالية ARNm و متتالية الاحماض الامينية الموافقة لكل من الأليل العادي و الأليل الطافر.
2) **ناقش** العلاقة بين بنية بروتين **CFTR** و الحالة الصحية للشخص المصاب مقارنة بالشخص السليم.

التمرين الثالث و الثلاثون:

- **الجـــزء الأول :** نسـعى مـن خـلال هـذه الجـزء إلـى تسليـط الضـوء عـلى بعض الجـوانب المحيطـة بـآليات **التعـــرف** بيـن جزيئات الـ ARNm و الـ ARNt خـلال نشـاط التـرجمـة . فـي كـل معالجـة يتـم تـركيب 3 ببتيدات a وb و c مختلفـة التسلسل من حيث الأحماض الأمينيـة ويضاف خلال كـل معالجـة جـزيئات ARNt تحمل 20 نـوع مـن الأحمـاض الأمينية في حالـة غيـر مشعـة ما عدا المعقـد المشار إليــه خـلال المعالجـة و المعطيات و النتـائـج ممثلـة بجـدول **الوثيقــــة-1-** :

*
Cys
ACA
تحــول كيميائي
عزل جذر cys واستبداله
بجذر الميثيل لـ Ala
*
Ala
ACA

	متعـدد الببتيـد (a)	متعـدد الببتيـد (b)	متعـدد الببتيـد (c)
المعالجـة - 1- إضافـة ARNt-Ala*	- مكـونـات الببتيـد : - 3 Ala و 0 Cys . - الإشعـــاع: مشع	- مكـونـات الببتيـد : - 0 Ala و 1 Cys . - الإشعـــاع: غير مشع	- مكـونـات الببتيـد : - 3 Ala و 1 Cys . - الإشعـــاع: مشع
المعالجـة - 2- إضافـة ARNt-Cys*	- مكـونـات الببتيـد : - 3 Ala و 0 Cys . - الإشعـــاع: غير مشع	- مكـونـات الببتيـد : - 0 Ala و 1 Cys . - الإشعـــاع: مشع	- مكـونـات الببتيـد : - 3 Ala و 1 Cys . - الإشعـــاع: مشع
المعالجـة - 3- إضافـة نـاتـج التحـول الكيميائي من **الشكل** -2-	- مكـونـات الببتيـد : - 3 Ala و 0 Cys . - الإشعـــاع: غير مشع	- مكـونـات الببتيـد : - 1 Ala و 1 Cys . - الإشعـــاع: مشع	- مكـونـات الببتيـد : - 4 Ala و 1 Cys . - الإشعـــاع: مشع

الوثيقــــة-1-

1)- بتوظيـف معطيـات و نتـائـج جــدول **الوثيقــة-1-** **إخـتـــر** العبـارة أو العبــارات الصحيحــة مـع **التعـليـل** :

أ)- نتـائج الجـــدول تظهـــر مـا يـــلي :

1- معقـد (حمـض اميـني -ARNt) يتعـرف عـلى ARNm عـن طـريـق الحمـض الأمـيني .

2- معقـد (حمـض اميـني -ARNt) يتعـرف على ARNm عـن طـريق الـ ARNt .

3- معقـد (حمض اميني -ARNt) يتعرف على ARNm عن طريق الحمض الأميني وكـذا الـ ARNt.

ب)- معقد الـ ARNt-Ala* الناتج عـن التحـول الكيميـائي بعـد إستبـدال الـ Cys بـ Ala* :

1- يتثبت على الـ ARNm على مستوى الرامزة الموافقة لـ Ala.

2- يتثبت على الـ ARNm على مستوى الرامزة الموافقة لـ Cys. –

ج)- إذا أجـرينا معالجـــة رقـــم (4) تـم خلالـها تحويـل كيميـائي للمعقـد ARNt-Ala باستبـدال الـ Ala بـ Cys :

1- كـل الببتيـدات ستكـون مشعـة .

2- الببتيـد b سـوف يتضمـن 1 Ala و 2 Cys .

3- الببتيـد C سـوف يتضمـن 4 أحمــاض أمينيـة Cys .

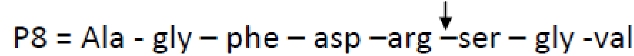
2)- بيـن أن هـذه النتائـج تبـرز القـدرة الوظيفيــة المضاعفــة لجزيئـات الـ ARNt خـلال نشـاط الترجمـة .

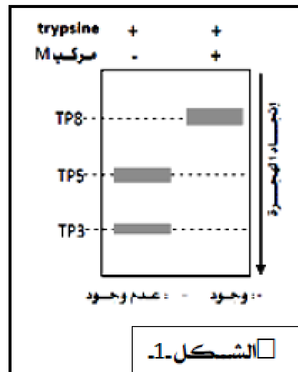
- **الجـــزء الثـــاني :** نريـد التطرق إلـى بعـض الخصـائص المميـزة لمتعـددات الببتيـد .

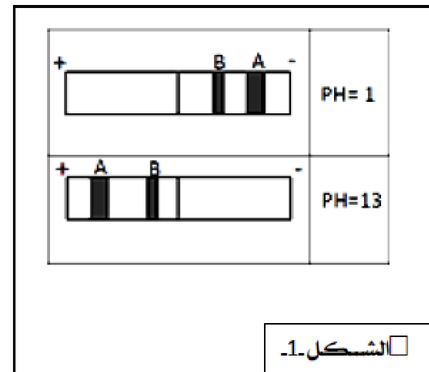
- لدراسـة بعض الخصائص المميـزة لمتعددات الببتيـد TP3 و TP5 الناتجـة عن تأثير إنزيم **trypsine** وكـذا تحديـد العوامل المحـددة لـ **التخصص الوظيفي** لهذا الإنزيـم نستعـرض الدراسـة التاليـة :

- **التجربـــة (1)**: بالإستعانـة بتقنيـة الرحـلان الكهربـائي نـدرس **السلوك الكهربائي** لمتعددات الببتيـد (TP5 ،TP3) الناتجة عن تأثير إنزيـم **trypsine** على ثماني الببتيد (P8) ضمن وسطين مختلفان من حيث قيمة الـ PH والنتائج موضحة ضمن **الشكل** (1) من **الوثيقـــة** (2).

- **التجربـــة (2)**: يمثـل **الشكل** (2) من **الوثيقـــة** (2) نتـائـج تـم الحصول عليهـا بتقنيـة الفصـل الكـروماتوغـرافي أحـادي البعـد لنواتـج وسط التفـاعل بالنسبـة لانزيـم **trypsine** في وجود ثماني الببتيد (**P8**) وفي وجود أو غياب مركب كيميائي (**M**) يكمن تأثيـره في كسـر بعض الروابط الكيميـائيـة التي تضمن إستقـرار البنـاء الفـراغي لإنزيـــم **trypsine**.







1- **حـــلل** نتـائـج **الشـكـل-1-** مبـرزا طبيعـة البقعتيـن A و B.

2- بين كيف تساهم الخاصية المدروسة في **الشكـــل-1-** في تحـديد البنية الفراغيـة للبروتيـن

3- **حـــلل** نتـائـج **الشـكـل-2-** مبرزا على ماذا تتوقف **البنيـــة الفراغية الوظيفيـــة** للبـروتيـن .

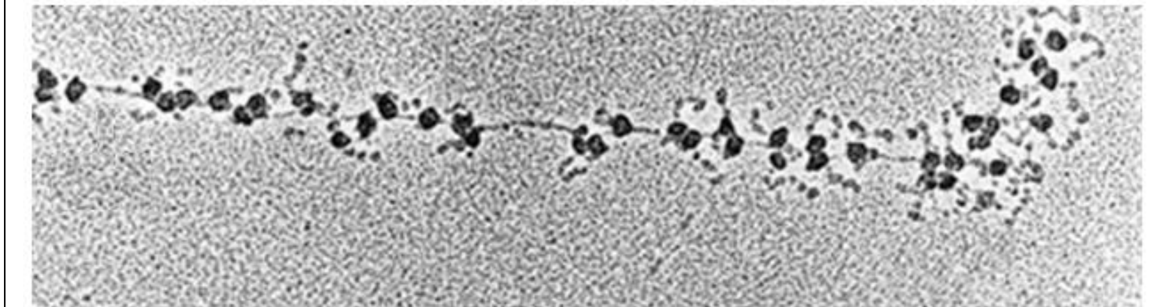
وثيقـــة ملحقـــة : جـــدول الشفرة الوراثيـــة

الحرف الأول	U	C	A	G	الحرف الثالث
	الحرف الثاني				
U	UUU UUC فنيل ألنين (Phe) UUA UUG لوسين (Leu)	UCU UCC UCA UCG سيرين (Ser)	UAU UAC تيروزين (Tyr) UAA UAG بدون معنى	UGU UGC سيستيين (Cys) UGA بدون معنى UGG تريبتوفان (Try)	U C A G
C	CUU CUC CUA CUG لوسين (Leu)	CCU CCC CCA CCG برولين (Pro)	CAU CAC هيستيدين (His) CAA CAG غلوتامين (Gln)	CGU CGC CGA CGG أرجنين (Arg)	U C A G
A	AUU AUC AUA إيزولوسين (Ile) AUG ميتيونين (Met)	ACU ACC ACA ACG تريونين (Thr)	AAU AAC أسبارجين (Asn) AAA AAG ليزين (Lys)	AGU AGC سيرين (Ser) AGA AGG أرجنين (Arg)	U C A G
G	GUU GUC GUA GUG فالين (Val)	GCU GCC GCA GCG ألانين (Ala)	GAU GAC حمض أسبارتيك (Asp) GAA GAG حمض غلوتاميك (Glu)	GGU GGC GGA GGG غليسين (Gly)	U C A G

التمرين الرابع و الثلاثون:

تتميز البروتينات بأنها أهم مكونات العضويات الحية، تتكون من أحماض أمينية بترتيب يتحكم فيه الحمض الريبي النووي منقوص الأوكسجين (ADN) الذي يتكون من تتابعات من النكليوتيدات. في هذا الموضوع نتطرق لإحدى مراحل تركيب البروتين.

تسمح صورة المجهر الإلكتروني التالية بتوضيح واحدة من مراحل تعبير المعلومة الوراثية عند الخلايا حقيقية النواة.



صورة بالمجهر الإلكتروني، في هيولى خلية خميرة.

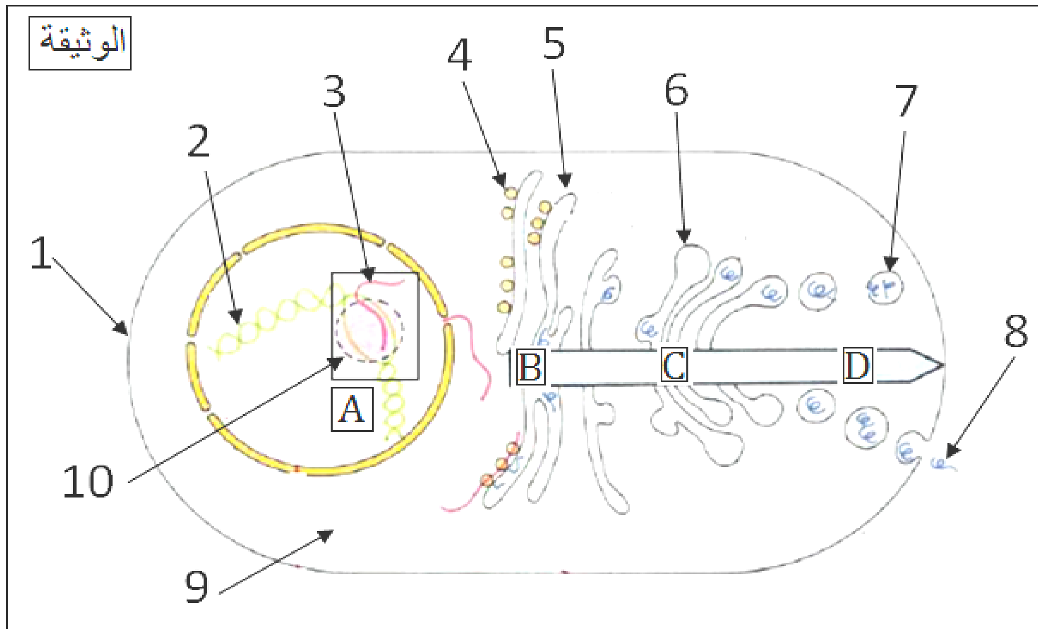
1 – ضع رسما تفسيريا للصورة.

2 – بيّن في نص علمي مصحوب برسم تخطيطي الآليات المتدخلة في سيرورة الظاهرة الموضحة في الصورة

التمرين الخامس و الثلاثون:

البروتينات جزيئات متنوعة يخضع تركيبها لتسلسل آليات و تدخل عضيات خلوية متنوعة .

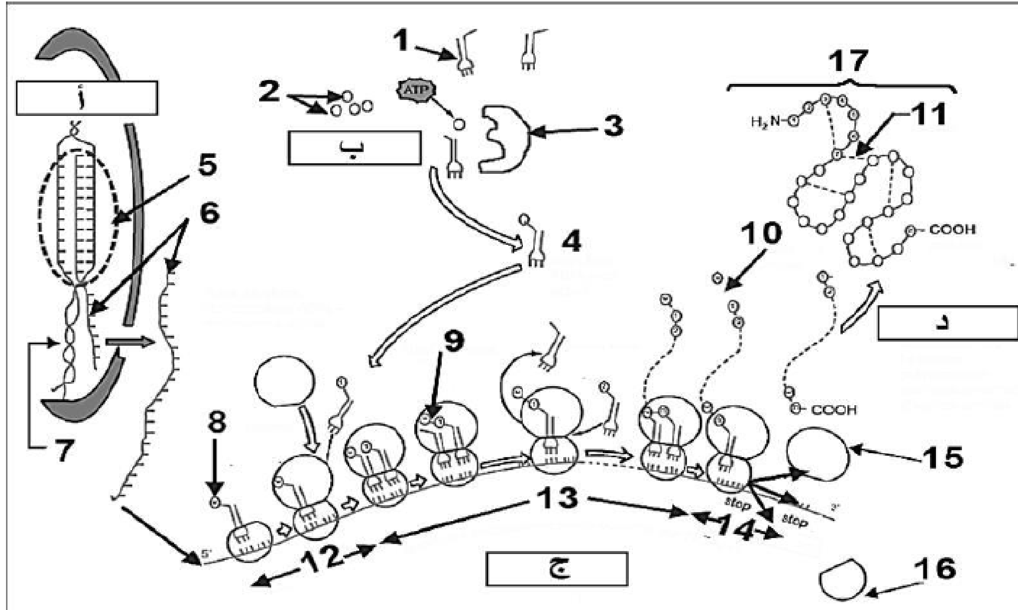
- **للتعرف على البعض من هذه الآليات و العضيات نقترح عليك الوثيقة التالية :**



1. **ضع عنوانا مناسبا للوثيقة ثم تعرف على البيانات المرقمة من 1 إلى 10 و المراحل A , B, C ,D .**
2. **اذكر العناصر الضرورية لحدوث كل من المرحلتين A و B .**
3. **اعتمادا على معطيات الوثيقة و معلوماتك لخص في نص علمي تسلسل آليات تركيب البروتين مبرزا دور مختلف العضيات الخلوية في ذلك.**

التمرين السادس و الثلاثون:

يحدث تركيب البروتينات في الخلية بتدخل وسائل متخصصة ووفق آليات منظمة ودقيقة في عملية هامة تنطلق من المورثة وصولا للبروتين وتدعي بالتعبير المورثي، تمثل الوثيقة في الأسفل هذه الوسائل والآليات .



انطلاقا من الوثيقة واعتمادا على مكتسباتك القبلية في الموضوع أجب على الاسئلة التالية :

1- تعرّف على البيانات المرقمة من 1 إلى 17 وكذا الأحرف أ، ب، ج، د ، وأذكر دور العناصر 1 ،3، 7 .

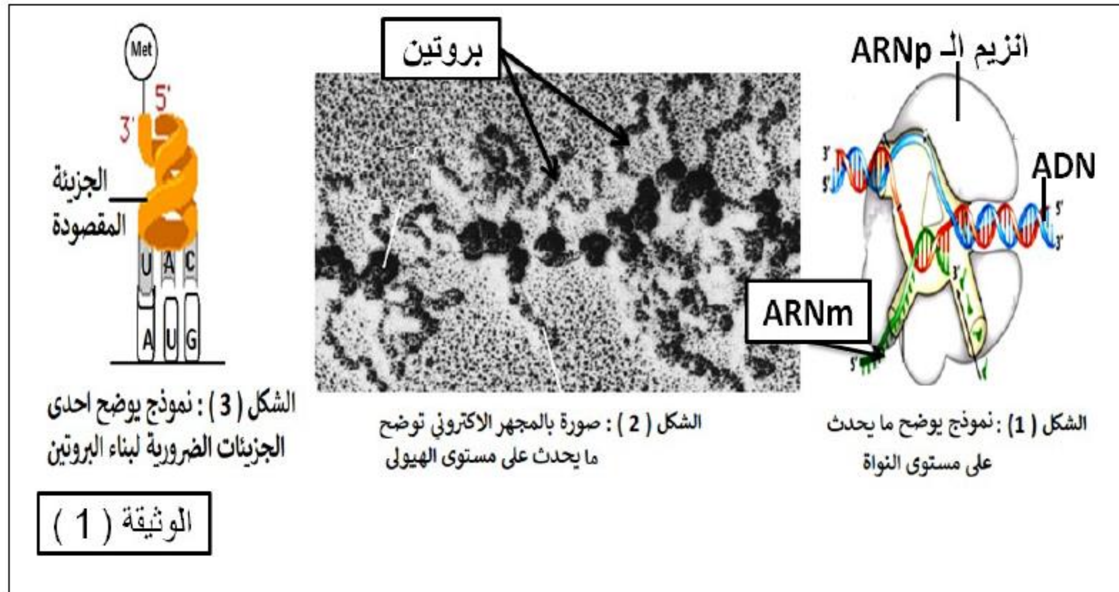
2- أكتب نصا علميا تشرح فيه بالتفصيل طبيعة العلاقة بين العنصر 7 والعنصر 17 .

التمرين السابع و الثلاثون:

تُركّب الخلايا حقيقية النواة بروتينات نوعية من اجل القيام بنشاطاتها الحيوية و اي خلل يحدث اثناء التركيب ينعكس على النمط الظاهري المطلوب . نريد في هذه الدراسة اظهار العلاقة بين البروتينات المركبة و النمط الظاهري على مستوى العضوية .

I / يتوقف النمو الطولي للعظام عند الانسان على نشاط خلايا النسيج الغضروفي الذي يتموضع على مستوى نهايتي العظم السفلية والعلوية . حيث تتميز الخلايا الغضروفية بوجود مستقبلات غشائية بروتينية (FGFR3) لعامل النمو (FGF) .

اسفرت دراسة آليات تركيب هذا المستقبل البروتيني تدخل مجموعة من الجزيئات بشكل منظم و متسلسل كما تظهره الوثيقة (1):



الشكل (1) : نموذج يوضح ما يحدث على مستوى النواة

الشكل (2) : صورة بالمجهر الالكتروني توضح ما يحدث على مستوى الهيولى

الشكل (3) : نموذج يوضح احدى الجزيئات الضرورية لبناء البروتين

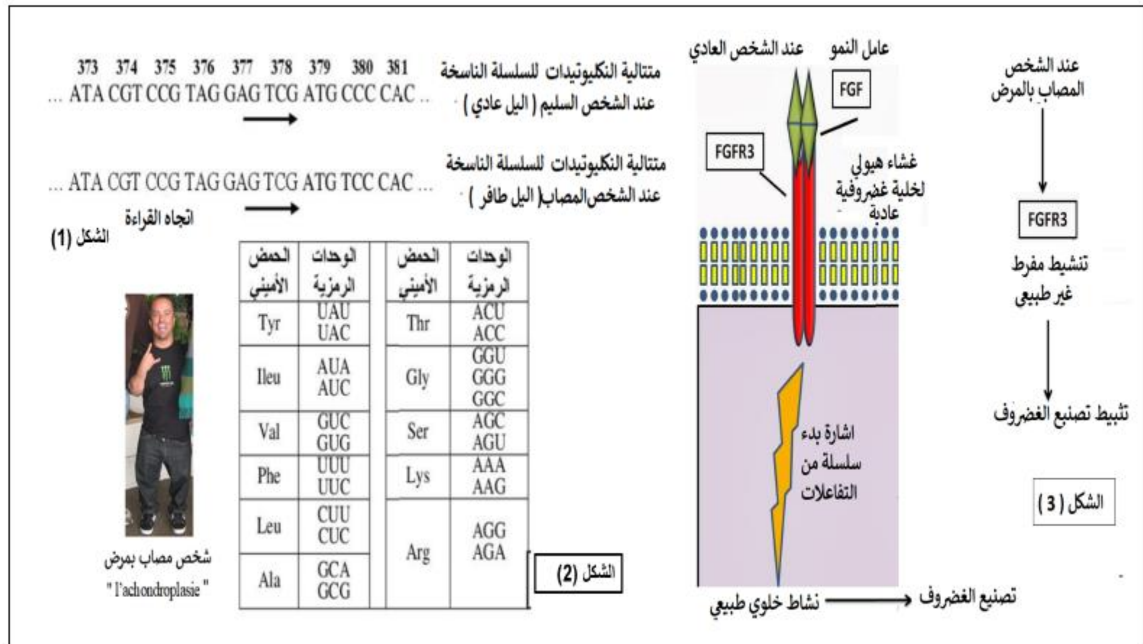
الوثيقة (1)

1- معاملة الخلية بمركب α امانيتين (مثبط نوعي للجزيئة β من الشكل 1) يؤدي الى اختفاء المركب الموضح في الشكل (2) و توقف تركيب البروتين . اعتمادا على هذه المعلومة و الوثيقة (1) استدل مستعينا بتجارب على وجود علاقة بين النواة و الهيولى .

2- كيف تمكنك بنية الجزيئة الموضحة في الشكل (3) من تحديد موقع تدخلها في بناء البروتين على مستوى الخلية ؟

II / يعاني الأشخاص المصابون بمرض الودانة " l’achondroplasie " من شذوذ في نمو الغضاريف يؤدي إلى نوع من القزمية، خصوصا على مستوى الوجه والأطراف لفهم سبب ظهور هذا المرض ندرس معطيات الوثيقة (2) :

تمثل الوثيقة (2) متتالية النكليوتيدات لجزء من المورثة FGFR3 المسؤولة عن تركيب مستقبل عامل النمو (FGF)، في الشخص العادي والشخص المصاب



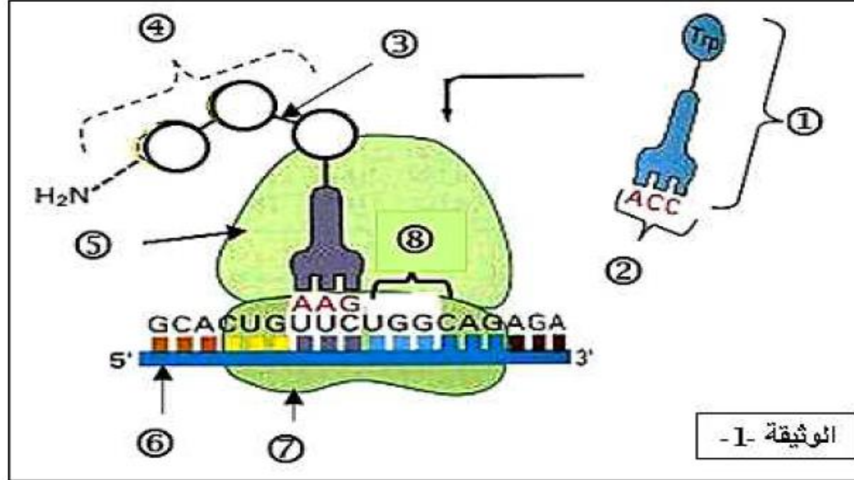
الوحدات الرمزية	الحمض الأميني	الوحدات الرمزية	الحمض الأميني
ACU ACC	Thr	UAU UAC	Tyr
GGU GGG GGC	Gly	AUA AUC	Ileu
AGC AGU	Ser	GUC GUG	Val
AAA AAG	Lys	UUU UUC	Phe
AGG AGA	Arg	CUU CUC	Leu
		GCA GCG	Ala

1- باستثمار الوثيقة (2) ناقش سبب ظهور مرض "l’achondroplasie " مقارنة بالأشخاص الطبيعيين .

التمرين الثامن و الثلاثون: *شعبة رياضيات*

يخضع بناء الجزيئات البروتينية في الخلايا إلى آليات دقيقة ومنظمة ،ولتوضيح بعض جوانب هذه الآليات تُقترح الدراسة التالية :

I - تمثل الوثيقة (1) إحدى آليات بناء الجزيئات البروتينية.



الوثيقة -1-

1- سم الظاهرة الموضحة في الوثيقة -1- و تعرف على البيانات المرقمة .

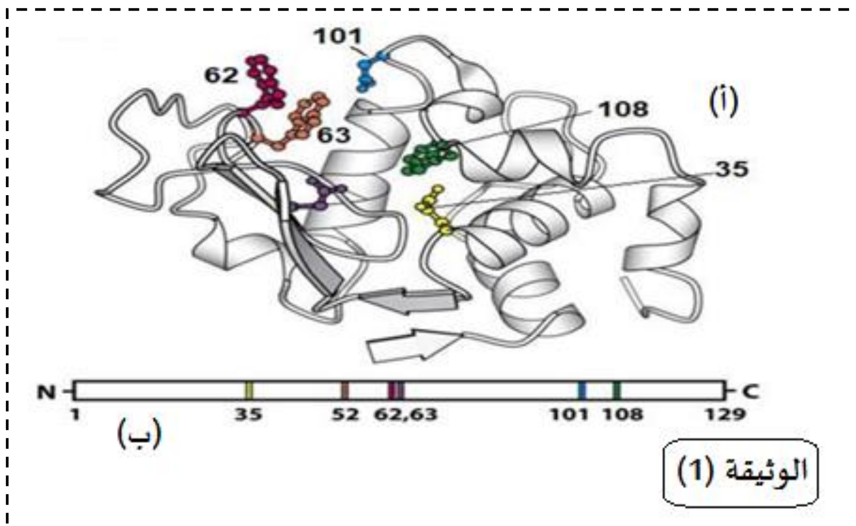
2- أذكر تتابع القواعد الأزوتية في جزء من المورثة المسؤولة عن تشكيل العنصر - 6- و نواقل الأحماض الأمينية.

3- وضح بمعادلة كيميائية كيفية تشكل العنصر -3- باستعمال الصيغة العامة للحمض الأميني.

4- مما سبق و معلوماتك وضح برسم تخطيطي الظاهرة المسؤولة عن تركيب العنصر -6- .

التمرين التاسع و الثلاثون:

يرتبط نشاط البروتين ببنيته الفراغية التي تحددها مجموعة من الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبها، نريد التعرف على العلاقة بين بنية البروتين و وظيفته المتخصصة و دور الأحماض الأمينية في ذلك. تبين الوثيقة (01) البنية الفراغية لإنزيم الليزوزيم .

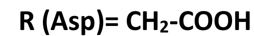


الوثيقة (1)

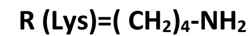
-1- اكتب صيغة ثنائي الببتيد المتشكل من ارتباط Lys- Asp ثم اكتب صيغته في pH=1 معللا إجابتك.

-2- باستغلال معطيات الوثيقة و معلوماتك وضح في نص علمي تباعد الأحماض الأمينية في الشكل (ب) و تقاربها في الشكل (أ) محددا دور المورثة في ذلك.

تعطى :



R (Asp)= CH_2-COOH



R (Lys)=($CH_2)_4$-NH_2